Prix Menier 1894 (2)

École supérieure de Pharmacie
de Paris

Couronné

Concours
pour le prix Menier (1894)

Des Gommes
employées en Pharmacie.

Mémoire présenté par

Lutz Louis Charles
Interne en pharmacie
Lauréat des Hôpitaux de Paris (Médaille d'argent 1893)

Des Gommes employées en Pharmacie.

Introduction.

Parmi les nombreux auteurs qui se sont occupés de l'étude des gommes, la plupart ont dirigé leurs recherches vers la chimie de ces substances. Des résultats importants ont été obtenus, mais la science est encore loin d'avoir dit son dernier mot dans ces recherches.

La partie botanique a été plus délaissée. Bien qu'un certain nombre de savants se soient attachés à l'étude des gommes à ce point de vue, les résultats obtenus jusqu'à ce jour sont encore très incomplets.

Les gommes arabiques, en particulier, n'ont été l'objet d'aucun travail important. Cela tient surtout à la difficulté de se procurer des échantillons convenables d'Acacias gommiers.

Nous avons eu la bonne fortune de trouver, dans la serre de l'École de Pharmacie, un Acacia dealbata atteint de gommose à un degré assez avancé, ainsi qu'un Acacia melanoxylon légèrement gommier.

Nous avions déjà fait quelques observations, lorsque nous avons pu obtenir des fragments de cormiers différents. La plupart d'entre eux sont dûs à l'obligeance de M Naudin, directeur du Jardin botanique d'Antibes, auquel nous adressons nos vifs remerciements.

Leur étude nous a donné des résultats que nous consignons dans ce travail, regrettant seulement que le manque de temps nous ait empêché de poursuivre plus longuement nos recherches.

Nous avons dû, en effet, laisser de côté bien des points intéressants sur lesquels nous comptons revenir, espérant obtenir des résultats nouveaux que nous joindrons à ceux relatés dans ce mémoire.

Plan du travail.

Il n'est peut-être pas de sujet, en histoire naturelle médicale, qui ait été l'objet de recherches aussi nombreuses et en même temps d'opinions aussi controversées que la question des gommes. Il en résulte des difficultés assez grandes pour une étude méthodique.

Après mûres réflexions nous nous sommes arrêté au plan suivant, que nous sommes bien loin de trouver parfait, mais qui nous semble pouvoir diviser la question sans trop parsemer les données relatives à chaque espèce de gommes.

Chapitre I. — Généralités, historique.
Chapitre II. — Classifications.
Chapitre III. — Des diverses sortes de gommes, leur origine botanique, récolte, sortes commerciales, caractères physiques.
Chapitre IV. — Des gommes au point de vue chimique.
Chapitre V. — État des connaissances botaniques au sujet des gommes.
Chapitre VI. — Falsifications et usages.
Chapitre VII. — Des mucilages.

Chapitre I.

Généralités _ Historique.

Les gommes sont des substances amorphes, neutres, solubles dans l'eau soit complètement soit incomplètement, soit même insolubles et alors s'y gonflant considérablement, mais en tout cas communiquant à ce liquide une consistance visqueuse et des propriétés mucilagineuses.

Les gommes sont des produits propres à certains végétaux. Elles découlent, soit sans être sollicitées par une action extérieure, soit plus ordinairement sous l'influence d'un traumatisme de plantes appartenant à diverses familles, ainsi que nous le verrons plus loin.

Elles étaient connues des anciens qui les employaient comme aliments. Pline, Dioscoride et Théophraste en font mention dans leurs écrits.

Usitées plus tard comme médicaments pour leurs propriétés émollientes, elles ont été étudiées par un grand nombre d'auteurs; mais ce n'est que depuis les travaux de Frémy qu'on est assez bien fixé sur la composition de ces produits.

Leur origine botanique est restée longtemps obscure. Ce n'est qu'à la suite des recherches de Hugo de Mohl sur la gomme adragante, qu'on cesse de voir dans cette gomme un produit

naturel pour la considérer comme le résultat d'une destruction de certains tissus. Cette opinion est lente à se généraliser pour les autres gommes, et malgré les travaux de Trécul, de Louvet, il faut arriver à ces dernières années pour que la nature pathologique de cette excrétion soit considérée comme vraisemblable. Enfin les travaux de MM. Wiessner et Beyérinck, jettent un jour nouveau sur la secrétion gommeuse, en la mettant sous la dépendance d'un ferment qui se développerait dans les tissus, en y produisant un état morbide spécial dont le résultat serait la formation de la gomme.

Chapitre II.

Classification.

Un grand nombre de classifications ont été proposées pour les gommes. Nous allons rapidement passer en revue les principales.
Fourcroy fait de toutes les gommes un seul genre, le genre gomme ou muqueux et le subdivise en quatre groupes :

1° Gomme arabique,
2° Gomme du pays,
3° Gomme adragante
4° Mucilages.

Thompson donne ensuite une division en trois genres.

1° Genre gomme : Gomme arabique, gomme du Sénégal, gomme du Sterculia urens.

2° Genre muqueux : Mucilages de coings, de lin, de racine d'Althæa, de fucus, de lichens, etc,

3° Genre Cérasine, gomme adragante, gomme nostras.

Guibourt classe les gommes en cinq groupes :

1° Gomme soluble des gommes arabiques, du Sénégal et d'Acajou (arabine).

2° Gomme soluble des pruniers.

3° Gomme insoluble de la gomme du

Sénégal et de la gomme de prunier (Cérasine).

4° Gomme insoluble de la gomme adragante.

5° Gomme insoluble de Bassora et d'Acajou (Bassorine).

Guérin Varry admet les trois classes : Arabine, Bassorine et Cérasine).

D'autre part, dans ces dernières années, on s'est occupé de classer les gommes d'après leur composition chimique.

Les classifications précédentes sont en effet quelque peu empiriques, et quelque commodes que soient certaines de ces divisions pour l'étude des variétés commerciales de gommes, elles se trouvent en contradiction avec des faits que l'examen chimique de ces substances a révélés.

Nous trouvons un premier essai dans cette voie dans la classification suivante adoptée par nombre d'auteurs allemands.

On divise les gommes en 5 groupes :

1° Gommes contenant de l'acide arabique. — Ces gommes contiennent beaucoup d'arabine et très peu de Cérasine (Métarabine).

Elles comprennent les gommes d'acacias : Gommes arabique, du Sénégal, de l'Inde orientale, etc. Elles peuvent se rapporter au type gomme arabique dont elles ne diffèrent que par des

propriétés de détail.

2° Gommes contenant de l'acide métarabique :

Ces gommes sont un mélange d'arabine et d'acide métarabique, cette dernière substance prédominant dans le produit. Elles comprennent les gommes des Amandiers et les gommes Nastras. On peut prendre comme type la gomme du Cerisier.

3° Gommes contenant de la Bassorine : Ces gommes renferment de la Bassorine avec une faible proportion d'Arabine. Nous ferons rentrer dans ce groupe la gomme Adragante, les gommes de Bassora, de Chagual, d'Acajou, de Moringa. Les types de ce groupe sont la gomme de Bassora et la gomme Adragante.

4° Gommes contenant de l'acide métarabique et de la Cérasine : Gomme du Cochlospermum Gossypium.

Remarquons d'abord en passant que cette Cérasine n'est pas à proprement parler de la Cérasine, mais bien de la Bassorine, que divers auteurs croient identique à la Cérasine.

La gomme de Cochlospermum rentre donc dans le groupe de la Bassorine.

5° Mucilages végétaux.

Cette classification est commode en ce sens qu'elle concilie suffisamment les divisions

dues à des compositions chimiques différentes avec la division commerciale. Elle n'est cependant pas parfaite, car les différences de composition sur lesquelles elle se base sont loin d'être nettement tranchées entre les diverses sortes qui rentrent dans chaque groupe; c'est ainsi que certaines gommes d'acacias que l'on fait rentrer dans le premier groupe, renferment une quantité de métarabine suffisante pour les rendre partiellement insolubles, et, sinon les faire rentrer dans le second groupe, du moins en faire en quelque sorte des espèces de passage, enlevant ainsi à la classification le caractère de netteté qu'elle devrait posséder.

M. Giraud a proposé récemment la classification suivante :

1° Substances contenant de l'acide pectique : adragante, etc.,

2° Substances contenant de l'acide arabique : gomme arabique et toutes les variétés solubles, gomme des Rosacées (Cérasine), gomme de Kuteera, (Bassorine) etc.,

3° Substances contenant de la Cellulose : mucilages de coings, de Salep, de fucus, gomme adragante, etc.,

4° Substances contenant des matières amylacées : Adragante, mucilages de fucus

de Salep, etc.,

5° Substances contenant des matières mucilagineuses. — mucilages de Salep, de coings, de fucus, de lin, etc.,

On peut adresser à cette classification le même reproche qu'à la précédente en remarquant qu'elle se prête encore bien moins à une étude rationnelle des gommes. On trouve en effet certaines espèces répétées dans plusieurs groupes, par exemple la gomme adragante, les mucilages qui sont placés dans trois catégories différentes.

Nous ne pourrons donc pas l'adopter.

En l'absence d'une classification bien nette pouvant nous servir dans toute l'étendue de ce travail, nous allons suivre pour l'étude physique des diverses sortes de gommes, une classification ancienne et empirique, en considérant comme type les gommes arabique, nostras et adragante, et faisant rentrer dans ces groupes les espèces présentant avec chaque type une analogie suffisante. Lorsque nous serons arrivés à l'étude chimique, nous adopterons une autre division, celle par exemple des auteurs allemands qui se prêtera fort bien à l'examen des propriétés des gommes telles qu'elles sont établies aujourd'hui.

Chapitre III.

Des différentes sortes de Gommes – Leur origine botanique – Récolte. – Sortes commerciales – Caractères physiques.

Il existe trois grandes variétés de Gommes que l'on peut considérer comme types, et dans lesquelles nous ferons rentrer un grand nombre d'autres, sauf quelques unes que leurs propriétés trop spéciales nous obligent à mettre dans des groupes à part.

Ces trois grandes variétés sont : la *gomme arabique*, la *gomme nostras* et la *gomme adragante*

I. – La gomme arabique peut se diviser en deux groupes qui sont extrêmement voisins l'un de l'autre et que l'on distingue par leurs lieux de production. Ce sont :

1° La *gomme arabique vraie*.

2° La *gomme du Sénégal*.

De la gomme arabique on peut rapprocher les espèces suivantes qui en diffèrent peu : = Gomme de l'Inde, Gomme du Cap, Gomme d'Australie, Gomme du Brésil, Gomme Dhawa, Gomme de l'*Agnoeissus latifolia* et du *Feronia Elephantum*.

II. – Les *gommes nostras* sont produites

par un grand nombre de Rosacées indigènes, et plus particulièrement par des plantes appartenant aux tribus des Prunées et des Amygdalées.

III. — La gomme adragante dont on peut rapprocher la gomme de Bassora, admet comme espèces voisines les gommes de Coco, de Chatagua, de Moringa, de Sassa, pseudo-adragante.

IV. — Enfin les gommes suivantes s'écartent des trois grandes variétés que nous venons de signaler, et devront être étudiées séparement: Gomme d'Acajou, gomme de Madagascar, Gomme Sapote, gomme de Nopal, gomme de Grevillea, Gomme Mangle, etc.

I. — Gommes arabiques.

A. Gommes arabiques vraies.

Les gommes arabiques vraies sont toutes produites par des Acacias. Leur pays d'origine s'étend sur les deux côtes de la mer Rouge et comprend l'Arabie, la vallée du Nil, le Kordofan, la Nubie, l'Atbara.

On rencontre encore les variétés d'acacias productrices de gomme Arabique, jusque dans l'Afrique tropicale, mais alors leurs produits n'arrivent jamais sur les marchés

européens.

On peut envisager parmi les gommes Arabiques vraies, les sortes commerciales suivantes :

Gomme Arabique proprement dite ou gomme du Kordofan ; gomme de Gézireh, gomme de Sennari ou de Sennaar ; gomme de Souakim gomme de Geddah auxquelles on peut rattacher les gommes de Barbarie et les gommes de Perse.

Gomme du Kordofan. — Cette gomme dite encore gomme Turique, est le véritable type des gommes arabiques. C'est l'espèce officinale au premier chef. Elle est récoltée sur les deux rives du Nil et vient par Dongola, Mandjoura et Karthoum vers Alexandrie ou le Caire, et de là à Trieste, Marseille et Londres. Elle était autrefois très-abondante, mais, depuis la guerre du Soudan, elle a presque complètement disparu des marchés européens et a dû être remplacée par les autres espèces de l'Est Africain.

Elle est attribuée par presque tous les auteurs à l'A. Senegal, Willd, (Ac Verek, Guill et Perrot ; A rupestris, Stocks ; Mimosa Senegal, L. Mimosa Senegalensis, Lamk.)

Elle se présente sous forme de larmes transparentes ou un peu opaques, d'une couleur variant du jaune rougeâtre au jaune très clair, quelquefois même incolores. L'intérieur de ces

larmes présente fréquemment de nombreuses craquelures qui les rendent très friables. La saveur est mucilagineuse. Elle est inodore; sa cassure est nette et d'aspect vitreux. Elle se dissout dans l'eau avec facilité sans qu'il reste jamais aucune particule de gomme insoluble.

Elle laisse à la calcination 3.20 % environ de cendres, n'est pas altérée par l'addition d'une solution de Borax, donne un épais précipité blanc avec le sous-acétate de plomb, aucune altération avec l'acétate neutre de plomb, le sublimé corrosif; précipite abondamment par l'oxalate d'ammoniaque, l'alcool, et se colore en noir par l'addition de perchlorure de fer.

On la trouve dans le commerce triée suivant la beauté des morceaux sous les dénominations de gomme 1er choix, 2e choix, 3e choix et enfin gomme en grains; cette dernière sorte étant formée par les débris qui passent au criblage.

Gomme de Gezireh. — Cette gomme est récoltée à l'embouchure de l'Atbara, et est embarquée à Massana pour Trieste. Cette sorte paraît être bonne et pourrait être substituée à la gomme de Kordofan; malheureusement ses arrivages sont irréguliers et son prix élevé. (Gehe) Elle se présente sous forme de larmes petites, transparentes ou opaques, contenant peu d'impuretés.

Son origine botanique n'est pas mentionnée.

Gomme de Sennari. — Attribuée aux A. Fistula, Schweinf et A. Stenocarpa, Hochst. Elle est récoltée entre le Sennaar et la mer Rouge et arrive par Trieste. Elle se présente en larmes arrondies, peu colorées, plus petites que celles de la gomme arabique vraie, et se dissolvant facilement en donnant un mucilage épais. C'est une très bonne sorte que l'on trouve dans le commerce divisée en gomme 1re, 2e et 3e choix, à la manière de la gomme arabique.

Gomme de Souakim. — Elle est désignée encore sous les noms de gomme Savakine, Samagh, Talca, etc., Elle est attribuée à l'A. Stenocarpa, Hochst; et est récoltée sur la côte occidentale de la mer Rouge et exportée par Souakim, d'où son nom. Elle est en larmes à peu près globulaires, plus ou moins friables, à cassure conchoïdale. Elle paraît opaque, ce qui est dû à la présence de nombreuses fissures. Elle laisse 3.8% de cendres à l'incinération. D'après Reinmann c'est une bonne espèce susceptible de remplacer la gomme arabique dans les usages médicinaux; mais cette qualité est contestée par d'autres auteurs.

Elle forme avec l'eau un mucilage très épais et visqueux, mais une partie de la gomme reste indissoute.

Par traitement à l'eau, H. Reinmann

a obtenu la séparation de petites sphères transparentes que des agitations répétées ne pouvaient parvenir à dissoudre. Ces petits fragments insolubles dans l'eau bouillante se dissolvent rapidement par addition de potasse caustique. Les sels alcalins sont sans action sur eux. Ces globules sont sans doute de l'acide gummique qui préexisterait dans la gomme à l'état de liberté et s'y trouverait à l'état de suspension. On peut empêcher la séparation du mucilage à l'aide du procédé suivant : On divise le mucilage en deux parties, on alcalinise faiblement l'une des moitiés par la potasse caustique et on y mélange l'autre moitié, ce qui produit finalement une liqueur faiblement acide et homogène.

Gomme de Geddah. — Dite encore Gomme de Djeddah. — L'origine botanique de cette gomme est très discutée; on l'a rapportée successivement à l'A. Arabica, Willd., à l'A. Tortilis, Forsk, à l'A. Ehrenbergiana, Hayne., à l'A Verek, Guill et Perr.

Quoiqu'il en soit, elle se présente en larmes arrondies, petites, de couleur variant du jaune au brun et au noirâtre, ou en morceaux volumineux. Sa saveur est douceâtre, elle se dissout difficilement dans l'eau. C'est une mauvaise sorte.

Gommes de Barbarie. — Sous ce nom on désigne des gommes ordinairement de qualité inférieure qui sont récoltées dans l'Afrique

septentrionale et plus particulièrement au Maroc.

On les désigne ordinairement sous le nom de Gomme de Mogador ou Gomme du Maroc. Elles sont attribuées à l'A. Gummifera, Willd., et viennent dans le commerce par la voie de Mogador. Elles se présentent sous forme de larmes irrégulières, de couleur variant du brun clair au rougeâtre, transparentes, à cassure brillante. C'est une mauvaise sorte.

On peut rapprocher de la gomme de Mogador la gomme de Tunisie, produite par l'A. Tortilis, Hayne. La première mention de cette gomme est faite par M. E. Pellissier, elle a été étudiée ensuite par M. Doûmet-Adanson et a fait récemment (1887) l'objet de deux communications à la société botanique de France (MM Ed. Blanc et E. Cosson).

L'A. Tortilis qui produit cette gomme est un bel arbre abondant surtout aux abords du Redir-el-Thala. La gomme qu'il produit affecte deux aspects: quand elle exsude d'elle-même du tronc, elle forme des gouttelettes translucides d'un rouge foncé, d'une saveur brûlante et aromatique; quand elle s'écoule de blessures faites à l'arbre elle forme des masses beaucoup plus volumineuses, rappelant comme aspect la gomme de Cerisier. Les indigènes la recueillent et évaluent à 1/3 de litre la quantité produite par chaque acacia. Cette gomme est d'assez bonne qualité et mériterait

d'être l'objet d'une exploitation régulière.

B. — Gommes du Sénégal.

La rareté relative des gommes arabiques de bonne qualité sur les marchés européens, fait que l'on s'est rejeté sur des gommes similaires provenant de notre Colonie du Sénégal. Ces gommes ont une origine botanique analogue à celle des gommes arabiques vraies.

On peut les subdiviser en deux groupes suivant leurs lieux de récolte auxquels sont liés des caractères organoleptiques différents.

1° Gomme du Bas du fleuve ou Sénégal vrai.

2° Gomme du Haut du fleuve ou gomme de Galam, gomme friable, salabreda.

I. — Gomme du Bas du fleuve. — Cette espèce est attribuée à l'A Verek. C'est de beaucoup la plus estimée — Elle se récolte dans la partie du Sénégal qui borde le Sahara et est amenée par des caravanes à Dagana, Podor, Salde et Matam (sur le Sénégal), Ces arrivages ont lieu deux fois par an : d'Avril à Juin et de Décembre à Février.

La gomme de la première traite est beaucoup plus pure car elle a été récoltée pendant la belle saison.

La gomme du Bas du fleuve est formée de larmes ordinairement rondes, quelquefois vermi-

culées d'une couleur variant du blanc au blond roux ou au jaune. Elles sont transparentes à cassure vitreuse, cependant la surface externe est souvent ridée et par suite semi-opaque. On rencontre dans les surons [illegible] d'origine de gros rognons de gomme de couleur rouge foncé et dont le poids est souvent considérable. Cette variété particulière de la Gomme du Sénégal est dite gomme en Marrons. La saveur de la gomme du Bas du fleuve est douce et sa solution présente une réaction acide marquée.

II. – Gomme du Haut du Fleuve. – Cette gomme est attribuée à l'A. Vera ou d'après d'autres auteurs à l'A. Albida. Elle se rencontre sous deux aspects :

1° En larmes irrégulières de couleur blanche ou blonde, à surface d'aspect cristallin. Cet aspect est dû à ce que la surface des larmes est criblée de fissures pénétrant peu profondément dans la masse, et rappelant celles que l'on rencontre dans la gomme arabique, avec cette différence que dans la gomme arabique, les fissures pénètrent jusqu'au centre des morceaux.

2° En fragments de grosseur généralement faible et peu transparents.

Les fissures dont les larmes sont remplies rendent ces gommes très friables. C'est ce qui leur a valu l'une des dénominations que lui attribuent les divers auteurs.

La gomme de Galam se récolte dans les territoires

avoisinant le haut Cours du Sénégal et est apportée également par caravanes, aux divers postes situés entre Bakel et Médine.

D'une façon générale et quelle que soit leur provenance, les gommes du Sénégal sont dirigées à Saint Louis et de là à Bordeaux, où le commerce les divise suivant leur aspect, en un grand nombre de variétés.

Les belles sortes commerciales utilisées pour la pharmacie sont la gomme blanche grosse, la gomme blanche petite, la gomme blonde grosse, la gomme blonde petite. Viennent ensuite la gomme de Galam en sorte, la gomme vermicellée, les macarons, les grabeaux etc.

Les gommes du Sénégal sont l'objet d'un commerce très important; cela se comprend étant donné leur qualité comparable à celle des gommes arabiques vraies.

C. Gommes pouvant se rapprocher des gommes arabiques.

Gommes de l'Inde.

Depuis quelques années on trouve dans le Commerce une gomme originaire de l'Inde et venant en Europe par voie de Bombay.

Elle est produite par l'A. Arabica W., qui croît dans presque toute l'Inde. Chaque arbre produirait pendant la seule période, Mars. Avril, environ deux livres de gomme. Dans les bazars de l'Inde on trouve cette gomme sous forme de larmes grosses comme des noisettes, brunes, rouges ou jaune-clair et agglutinées en masse. Elles sont entièrement solubles dans l'eau.

Cette sorte est désignée sous le nom de Gomme de l'Amrad et comprend les diverses variétés commerciales : gomme de l'Amrad transparente, opaque, de l'Est indien.

D'autres espèces de gomme de l'Inde sont incomplètement solubles dans l'eau par suite de la présence de métarabine dans leur masse.

On les désigne sous le nom générique

de Gommes de Ghatti, lesquelles sont subdivisées par certains auteurs en gommes dites : Umrawatti et gommes de Ghatti proprement dites, ces gommes laissent environ 26 % de cendres.

Elles forment avec l'eau un mucilage adhérent, jaunâtre ou brun jaunâtre et conservant son pouvoir adhésif plus longtemps que la gomme du Sénégal et la gomme de Barbarie.

Enfin il faut remarquer que cette gomme contient une certaine quantité de tannin.

Les propriétés chimiques des gommes de l'Inde varient suivant l'espèce.

J. Hofferl et Mander ont résumé ces propriétés dans un tableau que nous allons reproduire en mettant en tête la gomme de Kordofan afin de pouvoir comparer les réactions des gommes de l'Inde à celle des gommes arabiques.

	Borax.	Oxalate d'Ammoniaque.	Alcool.	Perchlorure de fer.	Acétate neutre de plomb.	Sous. acétate de plomb.	Bichlorure de mercure.
Gomme du Kordofan.	aucune altération.	léger précipité	précipité abondant	Coloration noire.	pas d'altération	épais précipité blanc.	pas d'altération.
Amrad (d'après Gehe)	aucune altération	léger précipité	précipité abondant.	Coloration noire.	pas d'altération	léger trouble.	pas d'altération
Amrad transparente	gélatinisée	précipité compact	précipité compact	coloration brune.	———	léger précipité	———
Amrad de l'Est indien	gélatinisée	léger précipité	précipité abondant.	Coloration noire.	———	précipité épais et opaque	———
Amrad opaque	———	précipité épais et compact.	précipité épais et compact.	précipité épais et compact.	léger précipité	précipité épais et opaque	précipité léger
Umrawatti	gélatinisée	précipité	précipité.	coloration noire.	pas d'altération	pas d'altération	———
Ghatti	Coagulée	léger trouble.	précipité	———	———	précipité.	———

Les gommes de l'Inde doivent être rejetées par la pharmacie.

La gomme de Ghatti ne se dissout en effet qu'imparfaitement, se gonfle à la manière de la gomme adragante et sa solution est très visqueuse. Quant à la gomme de l'Amrad elle se dissout facilement mais sa dissolution prend quand on la conserve une odeur désagréable. (Journal de Pharmacie d'Alsace-Lorraine).

On peut encore signaler comme originaire de l'Inde, une gomme produite par l'A. Senegal Willd., que nous avons vu produire également de la gomme dans l'Afrique occidentale. Cette gomme, comparable à la gomme arabique, est appelée à voir son commerce se développer considérablement dans le Sindh et le Rajpoutana.

L'A. modesta Wall., donne aussi dans l'Inde une gomme en larmes rondes, lisses et assez luisantes qui est utilisée dans les arts et l'industrie des toiles.

Également dans l'Inde l'Agnoeissus latifolia Wall., fournit une gomme dite gomme Dhaura utilisée dans l'industrie des étoffes, et qui se présente sous forme de larmes ovales ou vermiculées, transparentes, jaune pâle et que l'on recueille en Avril dans l'Inde Centrale et méridionale. Elle est facilement soluble dans l'eau froide avec laquelle elle donne un mélange légèrement odorant.

Comme force adhésive elle se place après la gomme arabique (Dymock).

Gommes d'Australie.

(Wattle Gum des anglais — Wattle gummi des allemands).

Depuis quelques années on trouve sur le marché une gomme originaire d'Australie et dont l'importation paraît devoir prendre de l'extension. La gomme d'Australie est produite par un grand nombre d'acacias originaires de ce pays. J. Maiden cite comme producteurs: « A. binervata, A. dealbata, Link., A. Elata, A. Glaucescens, « A. Pennineroïs, A. decurrens, Willd., A. Mollissima « Willd., A. Vestita. Simonds cite en outre: A. Excelsa « A. Farnesiana, A. harpophylla, A. Liophylla, A. Microbotrya. « A. pycnantha, Benth. »

Parmi ces acacias l'A. excelsa et l'A. harpophylla donnent dans le Queensland une grande quantité d'une gomme transparente.

L'A. microbotrya, dans l'australie occidentale fournit par arbre, dans un seul été, jusqu'à 50 livres d'une gomme de saveur douce et agréable et qui, ainsi que beaucoup d'autres sortes d'origine australienne, ressemble à la gomme arabique. Enfin dans la province de Victoria et l'australie méridionale on recueille pour l'exportation la gomme de l'A. pycnantha, Benth.

Les acacias producteurs de la gomme

d'Australie croissent presque tous fort bien sur le littoral méditerranéen. C'est ainsi que M. Naudin dans son jardin de Collioure a pu, non seulement cultiver ces acacias, mais encore recueillir sur un A. dealbata, une grande quantité d'une gomme que Cloez a reconnu identique à la gomme arabique et dont nous donnerons plus loin la composition chimique, lorsque nous étudierons la composition des gommes.

Nous même avons recueilli dans la serre de l'École de Pharmacie, de la gomme sur un acacia dealbata au cours des recherches dont nous parlerons ultérieurement.

Les acacias producteurs de gomme d'Australie, ont pour la plupart une écorce riche en tannin.

Il convient de remarquer que la composition des gommes d'Australie n'est pas constante. Les sortes recueillies dans l'intérieur de l'île sont en effet complètement solubles dans l'eau; au contraire celles récoltées vers la côte se dissolvent plus ou moins complètement par suite de la présence de métarabine dans leur masse. Aussi a-t-on proposé de les classer en trois groupes suivant leur richesse en métarabine et par suite leur différence de solubilité.

Le premier groupe comprend les gommes

ne contenant pas de métarabine et par suite complètement solubles dans l'eau.

Le deuxième; les gommes contenant peu de métarabine (A. binervata, A. dealbata, A. elata, A. glaucescens, A. penninervis). Dans ces gommes la proportion de métarabine varie entre 4 et 12 %.

Le troisième, les gommes contenant beaucoup de métarabine (A. decurrens. A mollissima, A. vestita). La proportion de métarabine dans ce groupe est de 9.12 à 41,07 %.

La sorte qui arrive le plus ordinairement dans le commerce est la gomme de l'A. pycnantha. Elle se présente sous forme de larmes arrondies ou stalactiformes, atteignant jusqu'à 10 cent. de longueur et présentant une face plane du côté où elles touchaient à l'écorce (Valenta). Ces larmes sont de couleur rouge-brun et présentent des gerçures à la partie supérieure. Elle peut-être employée comme succédané de la gomme arabique.

Gomme du Cap.

La gomme du Cap est produite dans la Colonie du Cap et sur les bords du fleuve Orange par l'A. horrida, Willd., (A. Karroo, Hayne, A. Capensis Burchell). Une espèce particulière dite gomme molle du Cap est attribuée par quelques auteurs à l'A Giraffae.

Cette gomme est en fragments ou en larmes ressemblant un peu à la gomme du Sénégal d'une couleur brune plus ou moins foncée, à surface lisse, incomplètement soluble dans l'eau.

Elle arrive surtout en Angleterre où on la considère comme une sorte inférieure, Guibourt au contraire la pense aussi bonne que la gomme arabique.

Gomme du Brésil.

La gomme du Brésil est peu connue. MM. Brookes et Green en ont offert au musée de la société pharmaceutique de Londres, un échantillon de couleur foncé, faiblement soluble dans l'eau et donnant un bon mucilage, mais qui ne pourrait cependant être substitué à celui des gommes arabiques.

Nous avons eu nous-même entre les mains un échantillon de gomme du Brésil appartenant au Laboratoire de Botanique de l'Ecole de Pharmacie. Elle est en larmes très irrégulières et mamelonnées de couleur brun foncé, à peu près insoluble dans l'eau, mais s'y gonflant un peu à la manière de la gomme de Cerisier, et insipide.

Cette gomme est attribuée à l'A. Angico, Mart., et aussi à l'Hymenoea Coubaril (?).

Elle précipite faiblement par l'alcool et l'oxalate d'ammoniaque, ne donne lieu à aucune

réaction avec le silicate de potasse, se gélatinise complètement par l'addition de borax ou de perchlorure de fer, et précipite abondamment par l'acétate basique de plomb. Son pouvoir rotatoire a été recherché par Vée qui a trouvé pour un échantillon $(\alpha)_j = +43°30$ et pour un autre $(\alpha)_j = +30°12$.. On peut en extraire un acide gummique plus soluble dans l'alcool que celui de la gomme du Sénégal, et possédant un pouvoir rotatoire dextrogyre $(\alpha)_j = +41°8$.

Gomme de Perse.—

Si nous plaçons ici la gomme de Perse, c'est parceque'elle arrive souvent avec les gommes de l'Inde et celle du Kordofan, car ses propriétés et son origine la rapprochent des gommes nostras.

Elle est expédiée depuis peu de temps en Europe, soit directement soit par voie de Djedda. Elle vient alors depuis Buschir, dans le golfe Persique, jusqu'aux petits ports de la côte ouest de la mer Rouge. Cette gomme est produite par des pruniers « Prunus Bokharensis, Royle et P. Puddum, Roxburgh. Elle est insoluble dans l'eau et s'y gonfle seulement à la manière de la gomme du Cerisier. Elle sert à falsifier la gomme du Kordofan dont elle diffère cependant d'aspect.

Gomme de Feronia.

Cette gomme exsude du Feronia Elephantum grand arbre de la famille des Aurantiacées originaire de l'Inde, de Ceylan et de Java. Elle forme de petites larmes arrondies, peu colorées ou bien des masses stalactiformes de couleur foncée. Elle fournit avec l'eau un mucilage très adhésif acide au tournesol. Elle précipite par l'alcool l'oxalate d'ammoniaque, le silicate de potasse, le perchlorure de fer. Pas de réaction avec le Borax. Elle précipite également par l'acétate neutre de plomb et par la baryte caustique; mais non par la potasse. La solution précipitée par l'acétate de plomb contient encore une petite quantité d'une gomme assez semblable à la gomme arabique; mais qui en diffère parcequ'elle ne précipite pas par l'acétate de plomb.

Elle est dextrogyre tandis que la gomme arabique dévie à gauche. Elle contient 17 % d'eau et 3,35 % de cendres. (Fluckiger).

II. — Gommes Nostras.

Nous ne dirons que peu de choses des Gommes Nostras. Leurs applications pharmaceutiques sont très restreintes. Mais leur étude chimique et botanique offre de l'intérêt et nous nous étendrons plus longuement sur ces gommes lorsque nous

aborderons ce chapitre de notre travail.

Les gommes Nostras ou gommes indigènes sont produites par les arbres fruitiers de nos pays et plus particulièrement par ceux appartenant aux genres Prunus, Cerasus et Amygdalus.

La gomme exsude spontanément à travers les fentes de l'écorce de ces arbres lorsqu'ils deviennent un peu âgés. Au moment de son exsudation elle est liquide et incolore, mais se durcit et se colore en brun foncé au bout de peu de temps. M. Garros suppose que cette transformation est le fait d'une polymérisation qui serait sous la dépendance de l'air, de la lumière et aussi du tanin existant dans la plante et par suite dans la gomme. Cette polymérisation aurait pour effet de faire passer la gomme soluble à l'état d'hydrates de carbone plus condensés. (gommes insolubles)

Lorsqu'elle est ainsi durcie elle forme de gros morceaux irréguliers, bruns ou rougeâtres, transparents contenant souvent des débris végétaux. Elle se dissout très imparfaitement dans l'eau, la plus grande partie s'y gonflant seulement très considérablement.

La liqueur filtrée est peu visqueuse, neutre au tournesol, précipitable par l'oxalate d'ammoniaque et très faiblement par l'alcool.

Les gommes nostras ne sont pas employées

en pharmacie. Elles sont usitées seulement dans l'industrie.

Gomme de Sicile —

On peut rapprocher des gommes nostras une gomme dite Gomme de Sicile qui paraît produite par les mêmes végétaux et plus particulièrement par des Amygdalées. Elle est en larmes agglutinées, colorées, contenant des débris végétaux. Elle se divise dans l'eau en parcelles anguleuses qui s'y gonflent beaucoup. Le liquide filtré ne contient que des traces de gomme.

On s'en est servi pour falsifier la gomme arabique.

III. — Gommes adragante et similaires.

La gomme adragante et ses similaires sont caractérisées par la présence dans leur masse, d'une matière spéciale: la Bassorine ($C^6 H^{10} O^5$ ou $C^{12} H^{20} O^{10}$) que ses propriétés rapprochent de la Cérasine, à un tel point que certains auteurs ont admis l'identité de ces deux substances.

Les deux sortes les plus importantes de ce groupe sont la gomme Adragante et la gomme de Bassora. Viennent ensuite un certain nombre de gommes d'importance secondaire: Gommes de Coco, de Chalagna, de Moringa, de Sassa et pseudo-adragante.

Gomme Adragante —

La gomme adragante est un produit d'exsudation de divers Astragalus, arbrisseaux appartenant à la tribu des Papilionacées. Ces plantes sont remarquables par la propriété de leur pétiole qui est soudé aux stipules, de persister après la chute de la feuille et de former sur les tiges des sortes de longues épines.

Les principales espèces fournissant la gomme adragante, sont :

A. gummifer, Labill. — Liban, Syrie, Asie mineure centrale, Arménie, Kurdistan).

A. Verus, Olivi — (Perse occidentale)

A. Brachycalix, Fisch... (Kurdistan Perse)

A. Adscendens, Boiss et Hausskn. — (Sud-ouest de la Perse).

A. Microcephalus, Willd — (Asie Mineure, Turquie et Arménie Russe).

A. Pycnocladus. Boiss et Hausskn — (Kurdistan)

A. Kurdicus, Boiss. — (Kurdistan, Syrie septentrionale, Cappadoce, Cilicie).

A. Stomatodes. Bunge. — (Nord de la Syrie).

A Cyllenens, Boiss et Heldr. — (Morée sur le mont Cyllène, près de Patras et de Vostizza).

A. Creticus, Lamk. — (Ile de Crète, Morée, Ionie).

Il existe encore d'autres sortes d'astragales mais qui ne fournissent pas de produits commerciaux.

La gomme adragante est connue depuis les temps les plus reculés, Théophraste, Dioscoride, Aétius, etc, la citent dans leurs écrits. Elle commence à devenir un produit vraiment commercial vers le moyen âge. Pierre Belon en décrit la récolte (1550) et Tournefort constate la marche de son exsudation sur l'*Astragalus Creticus* du mont Ida. (1700)

La gomme adragante est recueillie dans l'Asie Mineure, l'Arménie, le Kurdistan et la Perse.

Le principal centre d'exportation est Smyrne, puis viennent Constantinople et Bagdad. Une petite quantité arrive également de Grèce et de l'île de Crète.

La gomme adragante, formée ainsi que nous le verrons plus loin, par une métamorphose de la moëlle et des rayons médullaires, existe dans la plante sous forme d'une masse mucilagineuse soumise dans le tissus à une pression assez considérable. Il s'en suit que si, sous une influence quelconque, il se produit une communication entre la moëlle et l'extérieur, la masse mucilagineuse forcée par la pression passera à travers l'ouverture, sortira au dehors et s'y concrètera en affectant une forme déterminée par celle de la blessure.

Dans l'exploitation de la gomme on ne ne se contente pas de recueillir la substance qui s'écoule par les fissures produites naturellement

sur la plante : on pratique sur les tiges en Juillet et Août des incisions profondes d'où la gomme s'écoule sous forme de plaques qui se durcissent rapidement à l'air.

Dans le commerce on la divise en trois variétés :

1° Gomme en plaques ou en rubans.

2° Gomme vermiculée.

3° Gomme en sorte.

La première est celle qui découle de l'arbuste à la suite d'incisions.

La seconde est celle qui exsude spontanément ; enfin la troisième est un mélange de gommes brutes de divers aspects.

La gomme en plaques est la plus belle. Elle forme des larmes minces aplaties, légèrement contournées, larges de 1 à 2 cm, longues de 2 à 7 cm.. Elle est marquée à la surface de stries parallèles au bord. Elle est blanc laiteux, translucide, un peu flexible, à cassure nette, inodore, presque insipide.

La gomme vermiculée est en filaments plus ou moins contournées, d'une couleur jaunâtre sale.

La gomme en sorte est un mélange de ces deux espèces dans lesquelles on trouve encore, outre des impuretés, de petites masses

mamelonnées, de la grosseur d'un pois qui résultent d'une exsudation spontanée de la gomme.

La gomme adragante se dissout partiellement dans l'eau, mais la plus grande partie reste indissoute et se gonfle considérablement en conservant sa forme dans le cas de la gomme en plaques. Il se produit ainsi un mucilage translucide, légèrement opalescent, doué de propriétés adhésives énergiques.

Si on observe au microscope la gomme adragante gonflée, on reconnaît qu'elle n'est pas homogène dans sa structure et qu'elle renferme de nombreux débris cellulaires. C'est la présence de ces débris qui a permis à Hugo von Mohl, de découvrir le mode de formation de l'Adragante.

Il est du reste facile de s'assurer de la présence dans le mucilage des membranes et des grains d'amidon qui constituent les restes des cellules disparues. Il suffit de le traiter par l'eau iodée pour voir apparaître la coloration bleue caractéristique de ces sortes d'éléments. La partie de l'Adragante qui est soluble dans l'eau, offre tous les caractères de l'Arabine. La partie non dissoute désséchée, constitue

la Bassorine ou Adragantine, sur laquelle nous aurons l'occasion de revenir.

On peut arriver à dissoudre presque complètement la gomme adragante par une ébullition prolongée dans un grand excès d'eau ou bien par l'action à 100° des acides Chlorhydrique, sulfurique ou oxalique étendus. La liqueur filtrée contient de l'Arabine et un Sucre que l'on peut ranger dans la classe des galactoses. Il reste sur le filtre un faible résidu formé par le squelette cellulosique que l'on retrouve dans la gomme.

Gomme de Bassora.—

La gomme de Bassora appelée aussi Gomme de Kuteera, se rencontre fréquemment dans la gomme du Sénégal. Son origine botanique est assez discutée. C'est ainsi que Martius l'attribue à l'Acacia Leucophlæa, Virey à un Mesembryanthemum, Devaux et Damart à un Cactus, Guibourt aux Sterculia tragacantha, S. Urens, S. ramosa et au Cochlospermum Gossypium.

La gomme de Bassora se présente sous forme de morceaux irréguliers, mamelonnés, de grosseur variable ou bien en larmes ou en stalactites jaune pâle ou incolores translucides, à surface luisante et présentant de

fines ondulations. Elle est inodore, insipide, croque sous la dent sans se dissoudre.

Elle est presque insoluble dans l'eau, à froid comme à chaud. Elle s'y gonfle considérablement en formant une masse gélatineuse dont les diverses parties ne sont douées d'aucune cohésion entre elles, et qui se séparent si on étend la liqueur d'une grande quantité d'eau. Par ébullition il se dissout environ 10 % d'une substance analogue à la gomme arabique, (Guérin et Guibourt).

Elle ne contient pas de cellulose et seulement des traces d'amidon.

Elle est impropre à tous les usages.

Gomme pseudo-adragante. —

Cette gomme est mentionnée par Guibourt. Cauvet la suppose être la gomme de Mossoul, qui est citée par Hanbury et Holmes, sans qu'ils en donnent les caractères.

Elle diffère de la gomme adragante par ses moindres dimensions; elle forme avec l'eau un mucilage moins lié qui, étendu d'eau et traité par l'iodure de potassium iodure, donne un précipité bleu foncé, la liqueur surnageant restant incolore.

Le commerce la désigne fréquemment sous le nom de gomme de Bassora. Elle sert à falsifier la gomme adragante.

Gomme de Sassa. —

Également mentionnée par Guibourt, d'après Bruce, la gomme de Sassa constitue des masses mamelonnées ou en forme d'ammonites et de couleur rousse, se décolore dans l'eau et s'y gonfle en conservant sa forme. Elle renferme comme la gomme Adragante, des débris cellulosiques et des grains d'amidon. Elle est très rare dans le commerce.

Des gommes Adragantes on peut rapprocher trois sortes de gommes très peu importantes dont nous ferons seulement mention.

La gomme de Coco qui contient 70 à 90 % de Bassorine.

La gomme de Chalagua produite par le Puya Coarctata, Gay, plante originaire du Chili, et dirigée sur Valparaiso.

La gomme de Moringa ou gomme de Ben ailé produite par le Moringa pterigosperma, arbre qui croît dans l'Inde. Cette gomme offre le caractère particulier de contenir un peu de dextrine. Elle renferme en outre des membranes cellulaires. Elle est utilisée par les indigènes sous le nom de gomme de Shega, comme antidysentérique et à haute dose comme abortif.

IV — Gommes diverses.

Gomme d'acajou.

Cette gomme exsude de l'Anacardium occidentale. L (Cassuvium pomiferum. L.) arbre de la famille des Térébinthacées tribu des Anacardiées, originaire de l'Inde et de l'Amérique du Sud. Elle forme des larmes ou des stalactites jaunes, transparentes, ressemblant au succin. Elle se dissout en partie dans l'eau, le reste s'y gonfle et présente les propriétés de la Bassorine. La liqueur surnageante contient une substance que Guibourt regarde comme de l'Arabine.

Gomme de Madagascar.

Mentionnée par Guibourt, la gomme de Madagascar lui a paru de la nature de la gomme d'acajou.

Gomme Sapote.

Attribuée par Guibourt au Desfongesia scabrida, (Capparidées), cette gomme est en larmes arrondies brun foncé, opaques à la surface, mais transparentes à l'intérieur. Elle possède une odeur et une saveur de viande gâtée. Elle est extrêmement peu soluble dans l'eau et s'y gonfle en s'y divisant en particules insolubles.

Elle vient du Chili par voie du Hâvre.
C'est une curiosité de droguier.

Gomme de Nopal. —

Les Nopals fournissent une grande quantité d'une gomme analogue à la gomme de Kuteera. Elle forme des concrétions vermiculées, blanc jaunâtre ou rougeâtres, translucides. Sa saveur est fade, son odeur nulle. Elle est insoluble dans l'eau, mais s'y gonfle considérablement en formant une masse gélatineuse sans cohésion. Elle contient une certaine quantité d'amidon que l'on reconnaît au moyen de l'eau iodée. — Enfin cette gomme contient de nombreux cristaux d'oxalate de chaux, caractère qui permet de la distinguer de toutes les autres gommes connues (Guibourt et Planchon).

On peut rapprocher de cette gomme celle qui existe dans les vésicules brillantes qui recouvrent toute la surface de la Glaciale, (Mesembryanthemum cristallinum. — Ficoïdées) et dont les propriétés sont identiques à celle de la gomme de Nopal.

Gomme de Grevillea. —

On rencontre souvent sur le tronc du Grevillea robusta (Protéacées) une exsudation ressemblant à la gomme du Cerisier, M. G. Fleury qui en a fait l'étude, en donne la description suivante :

C'est une substance de couleur jaune

rouse, à cassure cornée, à peine translucide, peu friable. Elle est plus foncée si elle est vieille. En présence de l'eau elle se gonfle un peu et se divise lentement en produisant une émulsion blanche très persistante qui passe à travers tous les filtres.

Au microscope on n'y découvre pas d'amidon après coloration par l'eau iodée.

Traitée par l'alcool absolu elle précipite de la gomme proprement dite, et il reste en solution une résine rougeâtre, inodore, contenue dans la gomme dans la proportion de 5,6 %.

La gomme purifiée est grise. Elle se gonfle dans l'eau sans paraître s'y dissoudre. La liqueur obtenue ne se précipite pas par le perchlorure de fer; mais si avant d'y ajouter le perchlorure, on a soin de traiter la liqueur par de la potasse, de la chaux ou du carbonate de potasse, la gomme se dissout instantanément et la solution se prend en gelée par l'addition du sel ferrique. Ce caractère permet de différencier la gomme de Grevillea, de toutes les autres gommes connues.

Gomme Mangle. —

La gomme Mangle de la pharmacopée Mexicaine, est produite dans les environs de Tampico et dans divers districts côtiers par le Rhizophora Mangle (Rhizophoracées), et se présente sous forme de masses ou de larmes pouvant

avoir jusqu'à 5 centimètres d'épaisseur, d'une couleur brun rougeâtre à l'extérieur et rouge foncé à l'intérieur. Elle est dure, à cassure conchoïdale et opaque, d'une saveur douceâtre et mucilagineuse, d'une odeur particulière. Elle se dissout complètement dans l'eau.

Une variété de gomme Mangle, produite par le Rhizophora Candel, L., est en masses luisantes, transparentes, moins dures à cassure inégale, brillante, se gonflant dans l'eau sans s'y dissoudre et donnant un mucilage peu épais. Cette gomme est employée au Mexique comme pectorale.

Nous terminerons cette longue nomenclature des gommes en citant quelques végétaux produisant des gommes que la médecine et l'industrie n'utilisent pas.

Les principaux sont : le Chloroxylon Swietenia, D.C., divers Terminalia, le Prosopis dulcis, le Prosopis spicigera, l'Acacia Sendra etc.

Chapitre IV.

Des Gommes au point de vue chimique.

Nous résumerons dans ce chapitre aussi complètement que possible les résultats auxquels sont parvenus les divers auteurs qui se sont occupés de cette question.

Propriétés générales communes à toutes les gommes

On peut dire d'une façon générale que les gommes sont des substances incristallisables, ordinairement peu colorées, d'une saveur fade et particulière, diversement solubles dans l'eau, les unes complètement en lui communiquant une consistance visqueuse, d'autres incomplètement, d'autres enfin insolubles dans ce liquide, mais s'y gonflant et prenant l'aspect d'un mucilage.

Les gommes sont insolubles dans l'alcool, l'éther, les huiles fixes et volatiles. L'alcool et l'éther les précipitent de leurs solutions aqueuses. Les sels de sesquioxyde de fer les précipitent également et le précipité est soluble dans l'acide acétique

En présence de l'ammoniaque une solution de gomme versée dans un sel de

plomb y détermine la formation d'un précipité caillebotté soluble dans un excès de solution gommeuse, mais précipité de cette solution par l'acide carbonique de l'air. (Freidank). – Ce précipité d'après Berzélius contiendrait 38,25 % d'oxyde de plomb.

Les solutions aqueuses de gommes sont douées du pouvoir rotatoire. La plupart dévient à gauche la lumière polarisée, propriété qui les distingue de la dextrine ou gomme artificielle qui est dextrogyre. La déviation est d'environ 30° et varie un peu suivant l'espèce de gomme.

Soumises à l'action de la chaleur, les gommes se boursouflent, commencent à s'altérer vers 135°, (Mulder) et se décomposent complètement vers 200° en donnant des produits empyreumatiques et divers gaz parmi lesquels un carbure d'hydrogène, et de l'acide carbonique. Il reste comme résidu un charbon volumineux, mêlé de chaux, de magnésie et d'un peu de silice.

Si l'action de la chaleur est poussée plus loin, le charbon est brûlé à son tour et il reste un poids relativement faible de cendres dont la composition varie légèrement suivant les espèces de gommes et sur lesquelles nous aurons occasion de revenir.

Traitées par les oxydants et en particulier par l'acide nitrique, elles donnent naissance à de l'acide mucique $C^6H^{10}O^8$, isomérique de l'acide saccharique qui, si l'action se continue et surtout si l'on opère à chaud donne comme produits ultimes, de l'acide racémique et de l'acide oxalique ou, dans quelques circonstances, de l'acide oxalique seul.

Traitées par un mélange d'acide sulfurique et d'acide azotique, elles peuvent se transformer en un composé nitré, doué de propriétés explosives.

Par la potasse fondante, elles donnent lieu à un dégagement d'hydrogène et à la production de formiate, d'acétate et de propionate de potasse. (Gottlieb).

Distillées avec de la chaux elles donnent de la propione ou métacétone et de l'acétone.

Fonction chimique —

Les gommes sont loin d'être des espèces chimiques nettement définies.

M. Fremy a en effet montré que la gomme arabique, que l'on peut considérer comme le type le plus pur des gommes, était un produit de combinaison d'un acide particulier, l'Acide arabique ou acide gummique avec la chaux et la potasse.

Neubauer qui a également étudié cette

question signale en outre, dans cette combinaison la présence de la magnésie, mais en admettant toutefois que la chaux est, de ces différentes bases, celle dont la proportion dans le produit est la plus considérable.

Cette combinaison avait été longtemps considérée un produit défini auquel on donnait le nom d'Arabine.

L'acide arabique peut s'isoler facilement de la gomme. Il suffit en effet d'aciduler par l'acide chlorhydrique une solution concentrée de gomme, puis de précipiter par l'alcool fort. Le précipité est lavé à l'alcool, puis finalement desséché à l'étuve.

C'est alors un produit vitreux rappelant la gomme par son aspect. Sa formule est $C^{12} H^{22} O^{11}$, ou d'après certains auteurs allemands $C^{98} H^{142} O^{74}$; mais la plupart des chimistes se sont rangés à la première opinion.

S'il a été desséché au dessus de 100°, il n'est plus soluble dans l'eau et s'y gonfle seulement à la manière de la gomme adragante.

Pour l'avoir tout à fait pur, on peut traiter sa solution aqueuse par du carbonate d'argent ou de l'oxyde d'argent nouvellement préparé.

On peut encore isoler l'acide gummique par la dialyse. Il suffit d'ajouter à une solution épaisse de gomme, 4 à 5 % d'acide chlorhydrique et

de dialyser jusqu'à ce que la solution gommeuse ne précipite plus par l'azotate d'argent. L'acide gummique qui en résulte présente une réaction acide marquée, neutralisée par 2.85 % de potasse.

Le gummate de potasse dialysé à son tour sans addition d'acide laisse échapper l'alcali et remet en liberté l'acide gummique. (Dictionnaire de Wurtz)

Chauffé vers 130° l'acide gummique perd de l'eau et devient isomérique de l'amidon et de la cellulose.

A 150° il se change en acide métagummique insoluble dans l'eau. On peut encore obtenir cet acide métagummique par l'action de l'acide sulfurique concentré sur une solution concentrée de gomme, lavage à l'eau et dessication à l'étuve.

L'acide métagummique est, de même que l'acide gummique, susceptible de former des combinaisons avec les alcalis et les oxydes terreux. Ces combinaisons sont insolubles dans l'eau, mais se dissolvent sous l'influence d'une ébullition prolongée qui détermine leur transformation en gummates.

Au contraire les gummates alcalins et alcalino-terreux sont solubles dans l'eau. Le gummate de potasse forme avec le sulfate de cuivre un composé soluble dans l'eau, ce qui permet de distinguer la gomme de la dextrine.

Si l'on mélange des solutions d'acide gummique et de gélatine, il se produit des gouttelettes huileuses qui se réunissent en une gelée presque incolore, fusible à 25°. Ce gummate de gélatine est légèrement soluble dans l'eau, plus soluble dans une solution de gélatine.

Si on cherche à l'obtenir au moyen de gomme brute ou de gummate de potasse, on ne peut y réussir (Graham).

Les métagummates de chaux, de potasse et de magnésie se rencontrent associés aux gummates de ces mêmes bases dans les gommes nostras. Ils constituent alors ce que Guérin-Varry a désigné sous le nom de Cérasine.

Signalons encore un principe particulier qui forme la majeure partie de la gomme de Bassora, auquel on a donné le nom de Bassorine ou Adragantine et qui se rencontre également dans la gomme Adragante, la gomme d'Acajou, la gomme de Simarouba. Ce principe auquel on a attribué la formule $C^5 H^{10} O^5$ ou $C^{12} H^{20} O^{10}$, serait d'après certains auteurs semblable à la Cérasine, d'après d'autres identique.

Nous aurons l'occasion d'y revenir en étudiant les caractères chimiques de la gomme de Bassora.

Propriétés chimiques des gommes. —

Pour étudier les propriétés chimiques des

-gommes, nous allons les rapporter à trois types principaux dont les propriétés sont bien définies et dont les autres ne se distinguent que par des caractères secondaires dont nous nous occuperons en traitant chacune de ces gommes en particulier.

En considérant la composition des diverses gommes, nous pouvons en effet les diviser en cinq classes comme le font un certain nombre d'auteurs allemands, en remarquant que les unes contiennent beaucoup d'arabine, d'autres beaucoup de métarabine, d'autres un mélange des deux, etc. Sans vouloir entrer de nouveau à cette place dans la discussion de cette classification nous pouvons l'adopter pour un instant, car elle nous sera commode pour l'étude des propriétés chimiques générales des gommes. Voici cette classification telle que nous l'avons déjà donnée plus haut.

1er Groupe. — Gommes contenant de l'acide arabique.

Ces gommes contiennent beaucoup d'arabine et pas de Cérasine (Métarabine). Ex. gommes d'acacias, gomme vraie de l'Inde orientale. Type, gomme arabique.

2e Groupe. — Gommes contenant de l'acide métarabique.

Ce sont des gommes contenant un mélange de métarabine et d'arabine, mais où la première prédomine.

Ex. gomme des Amandiers, gommes Mostras

Type. Gomme de Cerisier.

3e Groupe. — Gommes contenant de la Bassorine.

Ces gommes renferment de la Bassorine avec une faible proportion d'arabine.

Ex. gomme adragante, gommes de Bassora, de Chagual, d'Acajou, des Moringa.

Types : gomme de Bassora, gomme adragante.

4e Groupe. — Gomme de Cochlospermum Gossypium — Cette gomme se rapproche comme constitution des gommes contenant de la Bassorine.

5e Groupe. — Mucilages végétaux. — Nous laisserons de côté à dessein ce groupe pour en faire l'objet d'une étude spéciale à la fin de ce mémoire.

Il nous reste donc quatre groupes que l'on peut faire rentrer dans trois principaux, renfermant des types bien définis que nous allons prendre comme exemples, leurs propriétés s'étendant aux autres espèces du groupe.

1er Groupe — Groupe de l'arabine.

Le type le plus pur de ce groupe est la gomme arabique.

Nous avons vu tout à l'heure les propriétés générales des gommes, propriétés qui peuvent s'appliquer à la gomme Arabique.

La gomme arabique est soluble entièrement dans l'eau, insoluble dans l'alcool, l'éther,

les huiles fixes et volatiles . . L'alcool et l'éther, l'alcool surtout la précipitent de ses solutions aqueuses. Elle est soluble dans la glycérine - D'après Vogel 3. p. 5 de ce liquide dissolvent 1 g. de gomme arabique.

Sa densité varie un peu suivant qu'on a affaire à la gomme arabique vraie, ou à la gomme du Sénégal. Les résultats obtenus sont les suivants :

	Fée	Herberger	Flückiger	Guérin-Varry
Gomme arabique vraie . .	1. 46	1. 49	1. 487	1. 436
Gomme du Sénégal . . .	1. 50	1. 60	"	"

Elle est douée du pouvoir rotatoire à gauche et ce pouvoir rotatoire mesuré pour la raie (α) j est donnée pour les deux variétés : Arabique et Sénégal par les quantités suivantes.

Gomme du Sénégal = (α) j = — 30°12 à 31°12 (Fée)
Gomme Arabique = (α) j = — 25°54 (Fée) ou
— 28°4 (Béchamp.)

Dialyse. — Soumise à la dialyse, la gomme ne traverse le septum qu'avec un pouvoir très-faible. Graham ayant recouvert un décimètre carré de papier parchemin, par une couche de 0m.01 d'une solution de gomme arabique à 2 %, a constaté qu'il n'en passait à la Dialyse que 0g,013 par jour. Ce pouvoir diffusible est donc très faible, 1/400 environ du Chlorure de sodium. Il est encore

diminué par la présence de substances cristalloïdes.

Propriétés Chimiques. — La gomme dissoute, présente une réaction acide plus ou moins prononcée. C'est ainsi que la gomme du Sénégal rougit très franchement le papier de tournesol, or l'acide gummique ne peut exister dans la gomme qu'à l'état de combinaison saline, ceci étant la condition de sa solubilité, on peut donc admettre la présence d'un acide libre dont la proportion pourrait être représentée par 0,274 % d'acide oxalique (Fée - loc. cit)

La présence de cet acide libre permet d'expliquer la fermentation spontanée qu'éprouvait la dissolution de gomme, fermentation dont la conséquence est une saccharification du produit et qui a été constatée par Fermond et Flückiger.

Incinérée, elle donne 2 à 3 % de cendres contenant d'après H. Fée, 50 % de chaux, 35 % de potasse, 15 % de magnésie et des traces d'acide sulfurique.

Par distillation sèche elle donne de l'acétone, des produits empyreumatiques, des gaz de la série méthylique et une faible proportion de carbures éthyléniques (Frémy).

Action des acides. — Acide sulfurique. — L'acide sulfurique agit de diverses manières suivant qu'il est étendu ou concentré et que la gomme est dissoute

ou non.

(α). Gomme en poudre et acide sulfurique concentré. — Si on traite de la gomme arabique en poudre par de l'acide sulfurique concentré, on obtient d'abord une masse peu colorée brunissant à l'air au bout de peu de temps. Si alors on reprend le produit par l'eau et qu'on sature l'excès d'acide par du carbonate de chaux, on trouve de la dextrine dans le liquide filtré.

(β). Gomme en solution concentrée et acide sulfurique concentré. — Dans ces conditions on observe la formation d'acide métagummique.

(γ). Gomme dissoute et acide sulfurique étendu. — Dans ce cas il se produit au bout de peu de temps un précipité cristallin formé de fines aiguilles de sulfate de chaux, et la liqueur se transforme lentement en Arabinose, matière sucrée se rapprochant du galactose et sur laquelle nous reviendrons un peu plus loin.

Acide Chlorhydrique. — Si on fait passer un courant d'acide Chlorhydrique gazeux sur de la gomme pulvérisée, on obtient une substance noire et molle de nature indéterminée. Si on opère en solution, c'est de l'acide gummique qui se produit.

Acide oxalique. — Traitée par l'acide oxalique la gomme ne produit pas d'acide métagummique comme avec l'acide sulfurique, mais on peut

réaliser cette transformation en soumettant un mélange de ces deux corps à une légère torréfaction.

Anhydride acétique. — L'étude de cette action est due à M. Schützenberger, En traitant de la gomme arabique pulvérisée par 2 p. d'anhydride acétique à la température de 150°, il obtint une masse gonflée qu'il lava à l'eau bouillante, puis à l'alcool. Il obtint ainsi une <u>Arabine diacétique</u>, poudre blanche amorphe, saponifiable par les alcalis avec régénération d'arabine soluble.

On peut encore obtenir un terme plus saturé en employant 6 à 8 p. d'anhydride et chauffant pendant 5 à 6 heures à 180°.

Chlore. — L'action du Chlore a été étudiée par un grand nombre de chimistes.

Guérin faisant passer pendant plusieurs jours un courant de Chlore dans une solution de gomme au 1/4, prétendit obtenir un acide incristallisable.

Vauquelin reprenant ces expériences émit l'opinion que l'acide obtenu par Guérin n'était autre que l'acide citrique.

Liebig, faisant à son tour passer pendant 8 heures un courant de Chlore dans une solution de gomme, n'obtint que de l'acide carbonique et de l'acide Chlorhydrique, la gomme étant à peine attaquée.

Simonin opérant de même et saturant par de la craie la liqueur obtenue, filtrant et précipitant par l'alcool, obtient un sel de chaux visqueux qu'il redissout dans l'eau et traite par un excès de chaux. Le précipité qui se forme décomposé par l'acide sulfurique, donne un acide incristallisable peu soluble dans l'alcool d'après Simonin, très soluble au contraire, d'après Guérin, et formant avec l'eau des sels amorphes.

M. Jolly faisant passer dans une solution de gomme assez concentrée, un courant de chlore, obtint un précipité floconneux d'une substance qu'il dit analogue à la Bassorine. La liqueur filtrée traitée par l'alcool donne un précipité blanc. Ce précipité redissout par l'eau contenant de l'acide chlorhydrique (?) et une matière qui, par évaporation de la solution se prend en une masse cassante et vitreuse. L'alcool entraînait en outre un principe odorant non défini.

Iode. — Les opinions au sujet de l'action de l'iode sur la gomme arabique sont contradictoires. La plupart des auteurs admettent que l'iode est sans action. (Wurtz).

Il paraîtrait cependant que si l'eau iodée et l'iodure de potassium iodé ne donnent rien immédiatement avec la gomme, on peut si l'on opère à la lumière solaire d'après le procédé

de Husson, obtenu un produit gummo-iodure par substitution de l'iode à l'hydrogène (Fée, thèse).

Il n'en est plus de même si l'on opère en présence d'un alcali ou d'un carbonate alcalin, il se produit de l'iodoforme.

Action des sels métalliques. — L'action des sels métalliques est très variable.

L'oxalate d'ammoniaque produit dans les solutions de gomme un léger précipité dû à la présence de la chaux.

En liqueur alcoolique, le chlorure de calcium y détermine un abondant précipité.

L'acide chromique en combinaison alcaline et sous l'influence de la lumière rend la gomme insoluble. Cette propriété a été utilisée en photographie (Poitevin).

Les persels de fer y occasionnent la formation d'un précipité gélatineux.

Les sels de cuivre forment une combinaison, un gummate de cuivre soluble dans l'ammoniaque et contenant d'après Fée 16.3 % de cuivre.

Avec le réactif de Schweitzer on n'observe pas la formation d'un composé insoluble; ceci est une conséquence de la solubilité du gummate de cuivre dans l'ammoniaque.

En présence de l'ammoniaque une solution de gomme versée dans un sel de plomb y

détermine la formation d'un précipité caillebotté soluble dans un excès de solution gommeuse, mais précipité de cette solution par l'acide carbonique de l'air. Ce précipité d'après Berzélius contiendrait 18,25 % d'oxyde de plomb. Par digestion avec de l'oxyde de plomb, Berzélius obtint encore un sous-gummate cohérent et très pesant dont il ne fit pas l'analyse.

Les sels de Zinc produisent un léger trouble dû à la formation d'un gummate qui se redissout immédiatement dans la liqueur.

Les sels d'argent, le bichlorure de mercure, le biiodure de mercure iodoré ne donnent lieu à aucune réaction sensible.

Enfin, faites dans certaines proportions, les solutions de gomme empêchent la précipitation de certains sels tels que l'acétate de plomb, l'azotate d'argent, les sulfates de fer, de magnésie, de Zinc, de cuivre, le chlorure d'antimoine, le bichlorure de mercure, etc., par le sulfure de sodium. Elles s'opposent également à la précipitation de quelques oxydes et de plusieurs alcaloïdes.

Bases. — Nous avons vu tout à l'heure l'action des alcalis et de la chaux.

Signalons en outre l'action de l'alumine, de l'ammoniaque et des autres bases alcalino-terreuses.

Alumine. — En traitant une solution de

gomme par une lessive de soude saturée d'alumine on obtient un gummate qui se précipite, mais qui se redissout immédiatement dans la liqueur. (Fée.

Le baryte, la strontiane, l'ammoniaque ne donnent aucune réaction avec la gomme arabique dissoute.

Composition chimique. — Un assez grand nombre d'auteurs se sont occupés de déterminer cette composition.

Guérin donne comme composition immédiate de la gomme :

Eau	17.60
Cendres	3. „
Arabine	79.40
Total . .	100. „

Puis Gay-Lussac et Thénard donnent les chiffres suivants, établissant une distinction entre la gomme arabique vraie et la gomme du Sénégal,

	Arabique vraie.	Sénégal.
Eau . . .	13,43 . .	16.10
Cendres . . .	2,41 . .	2,41
Arabine . . .	84.16 . .	81.10
Total .	100. „ . .	100. „

En 1860 M. Frémy a donné comme résultat de deux analyses différentes.

	1re Analyse	2e Analyse.
C.	41.10 . .	40.82
H	5.93 . .	6.10
O.	52,90 . .	53.08
Total	100°„ . .	100°„

Il y a peu de temps Cloez étudiant la gomme produite à Collioure par un Acacia dealbata, la reconnut identique à la gomme arabique et lui a assigné comme composition:

Eau hygroscopique . . .	13,716
Sels fixes	2,173
Carmin	0,230
Gomme arabique . . .	83,881
Total . . .	100°.

Cette gomme présentait du reste les réactions suivantes :

Le perchlorure de fer y donnait un léger louche.

Le perchlorure de fer ammoniacal, un précipité brun.

L'azotate d'argent ammoniacal, un précipité brun.

Le sulfate de cuivre . . . un louche

L'acétate triplombique . . un louche

Le chlorure d'or . . un précipité blanc.

Ces propriétés sont les mêmes que celles des produits d'exsudats gommeux caractéristiques de cet acacia dans ses pays d'origine. (Note de MM. Heckel et Schlagdenhauffen, Journal de pharmacie et chimie, 1er Août 1890).

On peut donc regarder les résultats ci-dessus comme les derniers obtenus pour la

composition de la gomme arabique.

Gomme de Grevillea.—

Nous avons vu dans la première partie de cette étude, que l'on recontrait fréquemment sur le tronc du Grevillea robusta (Protéacées) une exsudation gommeuse ressemblant au premier abord à de la gomme de Cerisier, mais dont les propriétés se rapprochaient davantage de celles de la gomme arabique.

Cette gomme mise en présence de l'eau s'y gonfle un peu et s'y divise lentement en produisant une émulsion blanche très persistante qui passe à travers tous les filtres. Elle ne contient pas d'amidon.

Elle donne à l'incinération 3% environ de cendres contenant un peu de potasse et surtout du carbonate de chaux.

Traitée par l'alcool absolu, une émulsion de cette gomme laisse précipiter de la gomme proprement dite, et il reste en solution une résine rougeâtre, transparente, dépourvue d'odeur et non volatile. Cette résine se dissout dans les alcalis caustiques et étendus ainsi que dans l'alcool méthylique et le sulfure de carbone. Elle se comporte comme un acide faible et existe dans la gomme dans la proportion de 5 à 6 %.

La gomme épurée est de couleur grise

Mise dans l'eau elle s'y gonfle peu et finit par s'y diviser en donnant de la viscosité au liquide ; il ne paraît pas se produire de véritable dissolution. La liqueur passe difficilement à travers un filtre et elle est trouble. Le perchlorure de fer ne la précipite pas. Mais si on traite la gomme déjà divisée dans l'eau par de la potasse, de la chaux ou du carbonate de potasse, la dissolution a lieu immédiatement et la liqueur se prend en gelée sous l'influence du perchlorure de fer. Ce caractère très spécial permet de distinguer la gomme de Grevillea de toutes les autres gommes connues.

Une solution alcaline de cette gomme brunit à l'air et devient plus visqueuse. Elle est lévogyre et sans action sur la liqueur de Fehling.

L'acétate tribasique de plomb y produit un précipité blanc, le sulfate de cuivre, un précipité bleu gélatineux.

L'acide azotique la transforme en acide mucique avec un peu d'acide oxalique.

Par ébullition avec de l'acide sulfurique, elle donne un sucre réducteur qu'il n'a pas été possible d'obtenir exempt de dextrine, mais qui semble être analogue à celui que l'on a obtenu en étudiant la gomme du Sénégal. En effet son pouvoir rotatoire est de 94° et s'abaisse quand on cherche à le débarrasser de la dextrine par des

précipitations fractionnées.

Ces diverses réactions rapprochent donc la gomme de Grevillea de la gomme arabique dont elle semblait au premier abord devoir s'écarter par ses caractères physiques.

(M. Fleury – Jnal de Phie et Chimie 1884, 1er Sem. p. 479.)

2e Groupe. – Groupe de la Cérasine.

Gommes Nostras.

Nous avons vu précédemment que si l'on chauffait à 150° de l'acide gummique on obtenait un isomère, insoluble dans l'eau, l'acide métagummique, lequel était, ainsi que l'acide gummique, susceptible de former des combinaisons salines, notamment de potasse, de chaux et de magnésie. Ces combinaisons se rencontrent associées aux gummates correspondants dans les gommes nostras.

Les métagummates sont insolubles dans l'eau, mais par une ébullition prolongée, ils s'y dissolvent en se transformant en gummates.

Leurs propriétés chimiques sont analogues à celles des gummates. Par suite les propriétés des gommes nostras sont identiques à celles de la gomme arabique.

Composition chimique. – Les auteurs ne sont pas

d'accord au sujet de cette composition.

Guérin donne les résultats suivants :

Eau	8.402
Cendres	1.011
Arabine . . .	90.587
Total . .	100."

D'après Wiessner elle renfermerait 12 à 14 % d'eau et de 2 à 3½ % de cendres contenant non seulement de la potasse et de la chaux, mais aussi du fer (Schmidt).

Dans la gomme de pêcher on rencontrerait beaucoup d'arabine (Valenta).

3e Groupe — Groupe de la Bassorine.

Gomme Adragante.

La gomme Adragante quelle que soit son origine et son aspect mise en présence de l'eau s'y gonfle considérablement et forme avec elle un mélange très adhérent. Mais dans ces conditions elle ne se dissout pas.

Si on opère avec de l'eau bouillante il n'en est plus de même. Guérin avait bien prétendu que la gomme adragante était aussi insoluble à chaud qu'à froid, mais M. Giraud a démontré que l'Adragante se dissolvait totalement dans l'eau chauffée au B.M. après un temps suffisamment prolongé. Le résidu (6 % environ) est formé

de cellulose et d'amidon. M. Giraud remarque en outre que la quantité de gomme soluble n'a pas varié pendant cette action de la chaleur.

Quoiqu'il en soit le composé soluble ainsi obtenu s'écarte par ses propriétés des gommes proprement dites, il précipite l'acétate neutre de plomb, l'eau de chaux, l'eau de baryte, la liqueur de Fehling.

Chlore. — Faisant passer un courant de chlore dans une solution de gomme adragante, M. Giraud a obtenu un composé soluble dans l'eau, non déliquescent, insoluble dans l'alcool, possédant une réaction acide et qui lui paraît renfermer du chlore au nombre de ses éléments.

Action des Acides. — Acide azotique. — Chauffée avec de l'acide azotique (1 p. de gomme p. 4 d'acide), l'Adragante donne des acides oxalique, tartrique, saccharique, etc., et environ 22 % d'acide mucique.

Autres acides. — L'action des acides sur la gomme adragante détermine la formation d'une matière incristallisable de saveur sucrée et n'éprouvant pas la fermentation alcoolique (Guérin et Simonin). M. Giraud range ce sucre dans la classe des galactoses.

Si l'on opère avec les acides très étendus l'acide chlorhydrique à 5 % par exemple, le produit ne contient que 8 % environ de gomme

saccharifiée. Le reste constitue une matière gommeuse précipitable par l'alcool, soluble dans les alcalis, insoluble dans les dissolutions des bases alcalino-terreuses, précipitable par la plupart des sels métalliques et en particulier par l'acétate et le sous-acétate de plomb et le tartrate cupro-potassique.

Action des Alcalis. — L'action des alcalis sur l'Adragante est à peine mentionnée par les auteurs. M. Giraud en a fait une étude assez étendue.

La gomme Adragante mise en présence des alcalis s'y dissout puis s'altère. Il obtient ainsi suivant que l'action est plus ou moins prolongée:

1° Une substance soluble dans l'eau, précipitable par l'alcool et ne se gonflant plus après dessication.

2° Une matière insoluble dans l'eau qu'il identifie avec l'acide pectique.

3° Un composé soluble dans l'eau et l'alcool qu'il identifie avec l'acide métapectique.

La transformation de l'Adragante en acide pectique peut encore se réaliser par évaporation à sec d'une suspension de cette gomme dans beaucoup d'eau, ou bien par l'action prolongée de la chaleur sèche à 140°.

Composition chimique. — On a émis de nombreuses opinions relativement à la composition chimique de la gomme Adragante.

Remarquant la présence d'une quantité considérable d'acide carbonique dans cette gomme, Vauquelin pensait que les alcalis devaient y exister à l'état de combinaison avec un acide organique, probablement l'acide acétique ou l'acide malique. Cruikshank y reconnaît la présence de l'azote et de la chaux, et en fait un principe immédiat de végétaux.

Gehlen la pense composée de deux substances.

Bucholz émet la même opinion et suppose en outre que l'une des substances contenue dans la proportion de 5 p %, est analogue à la gomme arabique tandis que l'autre est insoluble dans l'eau froide, mais s'y gonfle pour former un mélange épais, est soluble dans l'eau bouillante et est contenue dans la gomme dans la proportion de 43 %. Il la désigne sous le nom d'Adragantine.

Guérin Varry en donne la composition suivante:

Eau	11,10 %.
Arabine	53,30 "
Bassorine et amidon . . .	33,10

Guibourt constate que la gomme en plaques est soluble dans l'eau bouillante en proportion plus grande que la gomme vermiculée et que la partie insoluble se colore fortement en bleu par l'action de l'iode.

Mulder assimile l'Adragante aux mucilages.

Schmith en fait un hydrate de carbone qu'il rapproche des matières amylacées.

M. Guérin admet qu'elle est composée presque en totalité par un principe insoluble et une faible proportion, 7 à 10 % au maximum, d'un principe gommeux soluble qui ne peut être isolé par un traitement à l'eau froide. Il arrive à ces résultats en séparant la partie soluble de l'Adragante par l'un des procédés suivants :

1° Épuiser par l'alcool à 50° l'adragante réduite en poudre. L'alcool entraîne la partie soluble. On renouvelle le traitement jusqu'à épuisement complet et on évapore les liqueurs réunies.

2° Gonfler l'adragante dans 3 à 4 vol. d'eau distillée. Ajouter de l'eau de baryte qui précipite au bout de quelques heures et en le contractant, le composé insoluble. La liqueur filtrée contient la gomme soluble. On enlève l'excès de baryte, on concentre la liqueur et on la précipite par l'alcool.

La substance ainsi obtenue est soluble dans l'eau à la manière de la gomme ordinaire. Elle ne précipite ni le sous-acétate de plomb, ni la liqueur de Fehling.

Tout récemment enfin, M. Giraud a assigné à la gomme Adragante la composition centésimale suivante :

Eau	20 %.
Gomme soluble . . .	8 à 10
Composé pectique . . .	60.
Cellulose	3.
Amidon	2 à 3.
Matières minérales . .	3.
Composé azoté . . .	traces.

Les cendres contenues dans les proportions de 2,80 à 3 % renferment du carbonate de potasse, des traces de sulfate de potasse, du phosphate et du carbonate de chaux, des traces de silice.

Gomme de Bassora. —

Cette gomme se rapproche beaucoup comme propriétés et composition de la gomme adragante. Elle s'en distingue en ce qu'elle ne contient pas de cellulose et seulement des traces d'amidon.

Elle est presque insoluble dans l'eau froide ou chaude; par ébullition on arrive à dissoudre dans l'eau 10 % environ d'une substance analogue à la gomme arabique. (Guérin et Guibourt)

Elle donne par incinération 3 à 4 % de cendres. Elle est insoluble dans les alcalis étendus à froid et à chaud.

Traitée par l'acide azotique elle produit beaucoup d'acide mucique.

A chaud les acides étendus la changent en une substance analogue à la dextrine et une

matière sucrée; si l'action se prolonge la transformation en matière sucrée peut devenir complète. Ce sucre est infermenticible; il possède un pouvoir réducteur énergique et est rapproché par M. Giraud de celui obtenu avec la gomme Adragante.

Le mucilage qui prend naissance par un traitement à l'eau ne subit aucune altération par le nitrate de sous-oxyde de mercure. Le sulfate de protoxyde de mercure le précipite ainsi que l'acétate de plomb. Enfin le borax ne l'épaissit pas. Ce caractère sert à distinguer la gomme de Bassora de la gomme arabique, à laquelle elle se mélange frauduleusement. (Encyclopädie der Pharmacie)

La gomme de Bassora est soluble dans l'eau à 110° sous pression. La liqueur obtenue ne précipite pas l'acétate de plomb, l'eau de chaux, la liqueur de Fehling, caractères qui éloignent nettement la Bassorine de l'adragante. (M. Giraud) Elle ne renferme pas non plus de composé pectique.

De plus, s'appuyant sur l'expérience de Mr Gélis, (action de la chaleur à 150° sur la gomme arabique qui se change en gomme insoluble) et remarquant que la gomme de Bassora par hydratation artificielle se change en composé soluble M. Giraud émet l'opinion qu'on peut « assimiler « la gomme de Kuteera naturelle à la gomme « arabique insoluble de M. Gélis et à la variété

« insoluble de nos pays, (Cérasine de Guérin) dont M. « Frémy fait une variété de la gomme arabique ».

Composition — D'après Gerstner elle contiendrait 44,6 % de Bassorine et 27 à 30 % d'une gomme soluble dans l'eau, et qui serait probablement de l'Arabine.

Nous avons vu que cette opinion était fausse, la gomme de Bassora n'abandonnant guère plus de 10 % de matière soluble à l'eau bouillante.

Des sucres dérivant des matières gommeuses.

On sait que si l'on traite du sucre de lait par les acides minéraux étendus, on le dédouble en deux sucres isomères d'après la formule :

$$C^{12}H^{22}O^{11} + H^2O = C^6H^{12}O^6 + C^6H^{12}O^6$$

L'un de ces sucres est la galactose, l'autre a été caractérisé dernièrement par MM Tollens et Kent qui l'ont reconnu être de la glucose.

M. Bourquelot, étudiant de nouveau ce dédoublement, a donné le mode de préparation suivant de la galactose :

On fait un mélange de :

Sucre de lait . . . . . 100 gr.

acide sulfurique . . . 9

Eau distillée . . . q.s pour faire 600 centc.

On remplit de ce mélange des bouteilles que l'on ferme exactement et on porte à 105°

pendant une heure dans un bain de chlorure de calcium.

Au bout de ce temps, le liquide est abandonné au refroidissement, neutralisé par du carbonate de baryte, filtré et évaporé en consistance convenable. Après quelques jours le sirop obtenu se prend en masse cristalline.

Les cristaux lavés à l'alcool à 80° puis essorés à la trompe à deux reprises différentes donnent de la galactose pure.

Appliquant le même procédé à la gomme arabique M. Bourquelot a réussi à préparer de l'arabinose à l'état de pureté.

Ce sucre est isomérique de la galactose. Il ne lui est point identique, quoiqu'en aient cru certains chimistes. En effet leur point de fusion est différent ainsi que leur pouvoir rotatoire. Ce pouvoir, qui est de + 80° pour la galactose, est de + 97° pour l'arabinose. Les rendements ne sont pas les mêmes (20% de la matière traitée pour la galactose, 10% seulement pour l'arabinose). La forme cristalline est également différente. (M. Bourquelot).

En outre M. Kiliani reprenant les expériences de Scheibler, Soxhlet et Fudakowski, a établi la non identité de ces glucoses en se fondant sur

l'action à chaud de l'acide azotique et la production d'acide mucique. Il a observé en outre que pour une même gomme, si l'on opère la saccharification au B.M. on obtient de l'arabinose, tandis qu'on a de la galactose si on opère à l'ébullition.

M. Bauer a fait des expériences analogues sur la gomme de pêcher et la gomme de prunier. Voici les résultats qu'il a obtenus :

1° Gomme de Pêcher _ Prenant 15 gr. de gomme de pêcher, contenant 88.7 % de substance sèche, M. Bauer les chauffa pendant 4 heures avec 60 cent. cubes d'acide sulfurique à 5 %. La liqueur, neutralisée par de la craie lavée, fut évaporée en consistance sirupeuse, traitée par l'alcool, filtrée et évaporée dans le vide. L'introduction de quelques cristaux de dextrose, galactose et arabinose y détermina la formation d'un magma cristallin envahissant peu à peu le sirop. Ce magma séché sur une plaque d'argile, cristallisé dans l'alcool méthylique et desséché dans le vide, s'est montré, au microscope, constitué de faisceaux de cristaux répandus dans une masse amorphe. Examinée au polarimètre, une solution de cette matière, présentant un poids spécifique de 1,031 à + 5° C, a donné dans le tube de 20 cent. une déviation de + 42°; ce qui représente par rapport à la raie (α) D, une déviation de + 76°2. _ Ce

nombre diffère d'une quantité inappréciable de celui donné par d'autres ouvrages pour la galactose de l'agar-agar.

La solution ne présente pas de birotation. En outre la partie séparée par l'eau de la gomme brute (87.4 %) dévie légèrement à gauche, réduit légèrement la liqueur de Fehling et ne présente aucune force adhésive pour le papier. Partant de ces résultats, M. Bauer admet, dans la gomme de pêcher, la présence d'un hydrate de Carbone, la galactine.

2° Gomme de Prunier. — Opérant d'une manière analogue à celle qu'il avait employée pour la gomme de pêcher, M. Bauer chauffa pendant 4 heures, 50 grammes de gomme de prunier, séchée à l'air, avec 500 cent. cubes d'une solution d'acide sulfurique à 5 %. Le produit saturé par du Carbonate de potasse, filtré, évaporé à consistance sirupeuse, est traité par de l'alcool absolu.

Après distillation de l'alcool, le sirop est additionné de cristaux d'arabinose, dextrose et galactose; au bout d'un temps assez long il est entré en cristallisation. Le magma, essoré sur une plaque poreuse, donne des cristaux blancs qui sont purifiés par redissolution dans l'alcool bouillant, et évaporation dans le vide sur l'acide sulfurique.

Ce sucre examiné au microscope se montre constitué comme celui qui a été préparé avec de la gomme de pêcher.

Son pouvoir rotatoire est de +78°07, pour la raie (D).

M. Bauer admet donc aussi, par suite de ces résultats, la présence de la galactine dans la gomme de prunier, tandis que jusqu'ici on n'a pu trouver que de l'arabine dans la gomme de Cerisier. (Sachsse)

— Enfin nous avons vu en étudiant l'action des acides sur les gommes, que l'action des acides étendus sur la gomme adragante et la gomme de Bassora, transformait ces gommes en un sucre infermentisible (Guérin et Simonsise), que M. Giraud range dans la catégorie des galactoses et que M. Bauer croît analogue à l'arabinose.

En résumé l'action des acides étendus sur les différentes gommes les transforme en matières sucrées, douées de pouvoir rotatatoire, réduisant la liqueur de Fehling, et qui toutes peuvent se ranger dans le groupe des galactoses.

La nature du sucre ainsi obtenu, peut même servir dans certains cas à caractériser la gomme à laquelle on a affaire: M. Bauer avait proposé une sorte de classification des gommes et des matières amylacées, en se basant sur les produits

que ces substances donnent par inversion.

I. Substances donnant de la dextrose : Amidon, lichénine, cellulose.

II. Substances donnant de la lévulose : Inuline, lévulosine.

III. Substances donnant de la galactose : Galactine.

(a) fruit des légumineuses (luzerne

(b). Agar-agar.

(c). quelques espèces de gommes arabiques, notamment celles qui donnent beaucoup d'acide mucique.

IV. Substances donnant de l'arabinose : Arabine.

(a) gomme arabique,

(b) gomme de Cerisier.

(c) Adragante.

(d) tissus de la betterave, de la carotte, modification des principes pectiques (acide métapectique de Frémy

Les sucres obtenus par inversion des matières gommeuses et amylacées peuvent donc se ramener aux quatre types : Dextrose, lévulose, galactose et arabinose. (Encyclopädie der Pharmacie)

— Signalons dans un autre ordre d'idées les recherches de M. Patouillard qui a cherché à transformer la gomme arabique en dulcite, par l'action de l'hydrogène naissant en solution aqueuse.

L'amalgame de sodium ne lui a pas donné

de résultat. Le zinc et l'acide sulfurique ont produit une mousse très abondante qui l'a obligé à abandonner le procédé. Il a obtenu un meilleur résultat avec l'étain et l'acide chlorhydrique à chaud. L'action est prolongée jusqu'à cessation de précipité par l'alcool. La liqueur débarrassée de l'excès d'acide chlorhydrique par l'ammoniaque, est filtrée et évaporée au B.M. Il se dépose pendant l'évaporation un peu de sulfure d'étain que l'on enlève. Finalement, la liqueur concentrée donne un dépôt d'aiguilles cristallines composées de chlorhydrate d'ammoniaque et d'un produit donnant toutes les réactions de la dulcite.

Relations des Gommes et des Composés pectiques.

M. Mangin a publié récemment un important travail sur les composés pectiques que l'on rencontre dans les végétaux. Nous allons résumer ce travail en insistant sur les points qui rapprochent les gommes et les composés pectiques.

Les composés pectiques se rencontrent dans la plupart des végétaux, mais sous des formes très différentes: les uns sont des corps à réaction neutre (Pectose, pectine) les autres ont une réaction acide (acides pectique et métapectique). Ces deux séries se rattachent l'une à l'autre, car l'on peut par action de la chaleur, des acides ou des alcalis, obtenir

toute la série des composés intermédiaires entre la pectose et l'acide métapectique.

La pectose n'a pu être isolée jusqu'ici à l'état de pureté. Elle est en effet intimement liée à la cellulose, et dès qu'on essaie de l'enlever, l'action des réactifs suffit pour la transformer en pectine ou en acide pectique.

La pectine se gonfle et se dissout dans l'eau en donnant un liquide visqueux, filtrant difficilement et se prenant en gelée par le refroidissement. Elle se trouve dans les fruits mûrs, (Fremy) et dans un grand nombre de mucilages. (M. Mangin) Elle ne précipite pas par l'acétate neutre de plomb mais précipite en flocons blancs, par le sous-acétate. Portée à l'ébullition pendant quelques heures elle se transforme en un isomère, la parapectine que l'acétate neutre de plomb précipite.
La parapectine, à son tour traitée à l'ébullition par les acides étendus, se transforme en métapectine précipitable par le chlorure de Baryum.

L'acide pectique est insoluble dans l'eau, l'alcool, les acides. Il forme avec les alcalis des pectates solubles, et avec les terres des sels insolubles, parmi lesquels le pectate de chaux est le plus répandu. Il est soluble dans les sels alcalins, (carbonates de potasse et de soude, stannates, phosphates alcalins)

dans les sels ammoniacaux à acide organique (oxalate tartrate, citrate etc.,). Les solutions dans les carbonates alcalins et les savons sont mucilagineuses et filtrent difficilement. Au contraire l'oxalate d'ammoniaque produit une solution fluide filtrant avec facilité.

L'acide métapectique a une réaction franchement acide. Il est entièrement soluble dans l'eau et forme des sels solubles avec toutes les bases, notamment la chaux et la baryte qui précipitent l'acide pectique. Un excès d'alcali colore en jaune les métapectates, surtout si l'on opère à chaud.

L'acide métapectique et ses combinaisons sont très répandus dans les tissus vivants. Cet acide prend naissance dans l'action des alcalis en excès sur la pectine ou l'acide pectique à la température de l'ébullition.

Sous l'influence de l'acide sulfurique, il se dédouble en un sucre dextrogyre cristallisé en prismes et identique à l'arabinose, et en un acide organique encore malconnu. (Scheibler).

L'acide métapectique est donc un glucoside.

— La composition chimique des composés pectiques est mal définie.

M. Frémy les range dans un groupe spécial différent des composés cellulosiques et de l'amidon.

Scheibler et Reichardt les considèrent

comme des hydrates de carbone et se rattient à l'opinion exprimée par Schmidt pour les substances gommeuses.

M. Mangin fait remarquer que cependant les composés pectiques présentent des réactions les éloignant des hydrates de carbone. C'est ainsi que l'acide azotique étendu à chaud les transforme en acide mucique, tandis que les hydrates de carbone sont transformés en acide oxalique. De plus ils sont insolubles dans le réactif de Schweitzer et ne se colorent pas en bleu par l'iode, ou par l'iode et les acides ou les chlorures métalliques en solution concentrée. On peut donc, à l'aide de ces réactifs, distinguer les divers états de la cellulose, amidon ou dextrine des composés pectiques.

Les relations entre les composés pectiques et les gommes ont été signalées depuis longtemps pour certains mucilages et certaines gommes.

Nous avons vu plus haut que Guérin Varry admet dans les gommes la présence des principes immédiats suivants: Arabine, Cérasine, Bassorine auxquels on peut ajouter la galactine ou gélose dont les affinités avec les gommes proprement dites sont mal connues, bien que M. Reichardt ait constaté la présence de la pararabine dans la gelée d'Agar-Agar.

De plus nous avons vu que l'action de l'acide sulfurique sur l'acide arabique, avait pour effet de le transformer en un sucre cristallisable.

M. Scheibler s'appuyant sur cette propriété, a identifié l'acide métapectique renfermé dans les mélasses de betterave avec l'acide arabique de la gomme des acacias et de la partie soluble de la gomme nostras.

M. Reichardt a retiré en outre des racines de betterave et de carotte, une substance qui lui paraît isomérique de l'arabine et qu'il a nommé parabine

M. Mangin a constaté que cette substance rappelait exactement la pectine. On sait du reste d'après les observations de Vauquelin, de Frémy, de Kabsch et de Wiesner que les composés pectiques sont particulièrement abondants dans ces racines.

Quant à la Cérasine, formée, nous l'avons vu, par l'union à des bases alcalinoterreuses de l'acide métagummique, elle peut également se rattacher aux composés pectiques. L'acide métagummique existerait dans les raves, (M. Scheibler), et correspondrait probablement à l'une des formes mal connues des composés pectiques qui se rencontrent dans les tissus. Cette opinion s'appuie sur la facilité avec laquelle

la métarabine se transforme, sous l'action des acides, en arabine, que l'on a montrée identique à l'acide métapectique.

La Bassorine se rencontre, non seulement dans la gomme adragante et les gommes similaires, mais encore dans les mucilages de lin et de psyllium. D'après M. Giraud, une longue macération dans l'eau au B. M. transforme la gomme adragante insoluble en une matière soluble analogue à la pectine, car sous l'action des alcalis cette matière se change en acide pectique insoluble. M. Giraud pense « que « la gomme adragante contient plus de la moitié « de son poids d'un principe pectique insoluble « dans l'eau, qui lui paraît identique à celui « que M. Frémy a désigné sous le nom de pectose. »

On voit donc que les relations entre les gommes et les matières pectiques sont assez étroites. Elles ont conduit M. Mangin à supposer que la formation des gommes, est due, non pas, à une désorganisation de la membrane cellulosique, mais à une modification de la pectose qui se rencontre originairement dans tous les tissus où elle est unie à la cellulose. Cette pectose déjà entrevue par Mulder et Harting, est en quelque sorte la matrice des tissus mucilagineux que l'on rencontre dans les végétaux. Ce serait sa production exagérée qui provoquerait

la formation des masses gommeuses ou mucilagineuses qui se forment dans l'intérieur des tissus et finissent par s'écouler au dehors.

Chapitre V.

État des connaissances botaniques au sujet des Gommes — Contribution à cette étude.

Les gommes ont été longtemps considérées comme un produit de secrétion formé à l'intérieur des plantes, venant se réunir dans des réservoirs spéciaux et finalement se concrétant à l'air. De Candolle, Labillardière, Tréviranus énoncèrent jadis cette hypothèse.

La première observation contredisant cette opinion est due à Kützing qui remarqua que la gomme adragante n'était pas une substance amorphe et homogène, mais qu'on y rencontrait des cellules à parois très épaisses et renfermant des grains de fécule. Il supposait que cette production était liée à la présence dans les tiges d'Astragalus d'un champignon particulier.

Plus tard, en 1855, Unger admit que cette gomme était produite par les couches secondaires des cellules des rayons médullaires, et il rapprocha la gomme adragante des mucilages de graines de coings et de lin.

Vers la même époque M. Crasner avance mais sans en faire la preuve, que la gomme adragante

et la gomme de Cerisier sont des produits de secrétion et que les mucilages de Coings, de lin, des Cactées, etc sont dûs à des épaississements des parois cellulaires.

En 1837 Hugo von Mohl publie sur la sécrétion de la gomme adragante un mémoire des plus importants qui a présenté la question sous un jour nouveau et qui n'est plus discuté actuellement.

Remarquant dans cette gomme la présence de débris cellulaires, il eût l'idée de rechercher à quelle cause était lié ce phénomène. Il constata que les cellules médullaires, qui présentent dans les jeunes plantes une constitution normale, épaississent bientôt leurs parois qui se laissent entrevoir alors comme formées par la juxtaposition d'un certain nombre de couches concentriques minces.

Ces membranes, continuant à se gonfler, finissent par se juxtaposer, les différentes couches concentriques s'effacent, les contours cellulaires deviennent de moins en moins distincts, et, finalement, tout se fond en une masse mucilagineuse où se rencontrent de place en place des débris incomplètement résorbés.

C'est donc à une destruction des cellules médullaires des Astragales qu'est due la formation de la gomme Adragante.

Depuis Hugo de Mohl de nombreux travaux

ont été faits, la plupart en Allemagne, tendant à assimiler la production de toutes les gommes aux mêmes causes que la production de la gomme adragante.

Karsten est l'un des premiers à formuler cette idée qu'il étend, outre les gommes, aux mucilages, aux résines et même aux cires.

En 1860, Trécul fait une étude approfondie des gommes des arbres fruitiers, en se basant sur l'examen microscopique des tissus atteints de gommose. Il reconnaît qu'il se forme dans la couche génératrice surtout, mais aussi dans l'aubier des lacunes remplies de liquide et qui, d'abord petites, s'étendent de plus en plus au fur et à mesure que les cellules voisines se désagrègent et se résorbent. (loc. cit.) Les rayons médullaires, d'après lui, offrent à la résorption une plus grande résistance et la gomme ne s'y montre que longtemps après la formation des lacunes. Si les lacunes sont dans le voisinage de l'écorce, la gomme qui s'y accumule finit par les rompre et arrive au dehors après avoir traversé l'écorce.

Il pense que la production de cette gomme est due à un excès de nutrition des jeunes tissus; l'excès de suc arrivant dans les cellules, les rompt et les désagrège pour former des lacunes. Il fait donc de la gomme un produit de sécrétion.

Cette opinion avait déjà été émise en 1841

par Meyen.

Reprenant ses recherches l'année suivante Trécul étudie de nouveau les lacunes à gomme auxquelles il donne le nom de Cavernes de résorption et il affirme que « la gomme provient non seulement « d'une transformation des membranes cellulaires, c'est « à dire de la cellulose, mais que le contenu des cellules « fibreuses et des cellules parenchymateuses concourt « à la génération, et que la substance d'aspect gommeux « qui est renfermée dans les vaisseaux n'est pas formée « aux dépens des parois cellulaires. » (loc. cit.)

Il signale en outre les différences qui existent entre diverses substances désignées sous le nom uniforme de gommes et qui sont produites par les Amygdalées. Il désigne sous le nom de Cérasone l'un de ces produits qui ne se dissout pas dans l'eau comme le fait l'arabine, mais ne s'y gonfle pas comme la Cérasine.

En 1863 Wigand reprend les idées de Karsten et de Hugo de Mohl. Il conclut que la gomme est due à une désorganisation soit des parois cellulaires ou vasculaires, soit des grains de fécule. Il étend cette idée aux résines. Il signale en outre la présence d'amas de parenchyme ligneux dans les tissus où se forme la gomme et entourant les lacunes; C'est à la désorganisation de ce parenchyme ligneux qu'il

rapporte la formation de la gomme. Enfin il fait de la gommose plutôt un symptôme morbide qu'une maladie proprement dite, et il lui attache peu d'importance.

M. Franck confirme l'opinion de Wigand, mais admet en outre qu'une partie de la gomme a son origine dans les liquides nutritifs.

En 1871 H. Karteriet admet, lui aussi, que la production de la gomme doit être directement rattachée au phénomène même de la nutrition.

En 1872. Sorauer considère la gomme comme produite par une altération des parois cellulaires et des vaisseaux du bois. La cause de son épanchement serait l'accumulation en certains points de matières plastiques par suite d'un défaut d'équilibre dans la production des nouveaux tissus.

En 1875 M. Prillieux publie un mémoire sur la sécrétion gommeuse dans les arbres fruitiers de nos pays. Nous allons le résumer d'une manière plus complète que les travaux précédents, car nous y avons puisé un certain nombre de faits qui nous serviront tout à l'heure.

Dans les arbres malades, la gomme se rencontre dans toutes les parties du végétal depuis les plus petites branches jusque dans le tronc. Elle se présente d'une façon différente suivant que

ses lieux d'élection sont les vaisseaux, les cellules ou bien des lacunes en dehors des cellules.

Production de la gomme dans les vaisseaux.

Si on fait une coupe transversale d'une tige d'arbre atteint de gommose, on y remarque presque constamment un certain nombre de vaisseaux qui contiennent de la gomme. Le volume de cette substance est plus ou moins considérable. Tantôt réduite à quelques traces, elle peut arriver à former dans l'intérieur du vaisseau, un revêtement épais ou même le remplir complètement. Lorsqu'elle est en très petite quantité, la gomme affecte fréquemment la forme de gouttelettes ne tenant à la paroi que par une partie très faible de leur étendue, ce qui avait fait supposer à beaucoup d'auteurs, et notamment à Sorauer qu'elles étaient le produit de la transformation d'une portion restreinte de la paroi vasculaire.

M. Prillieux admet en outre la présence de formation vésiculaires, analogues à celles que l'on rencontre dans la vigne, et auxquelles on a donné le nom de <u>thylles</u>, et celle, dans les amas de gomme, de gouttelettes sphériques plus ou moins réfringentes, ou de vacuoles globuleuses ou ovoïdes. Remarquant aussi que les premières traces de gomme apparaissent dans les vaisseaux <u>sur les</u>

ponctuations, il pense que l'afflux de la gomme dans ces vaisseaux est dû, non pas à une désorganisation des parois, mais à une simple filtration se faisant de préférence aux endroits les plus minces, c'est-à-dire aux ponctuations. Il confirme cette hypothèse par l'observation suivante. Lorsque le revêtement gommeux des vaisseaux se dilate, il se détache de la paroi en venant former des plis à l'intérieur de la cavité centrale. Si on examine la surface vasculaire en un de ces points où la gomme s'est séparée, on constate qu'elle n'a subi aucune altération dans sa structure. De plus, la gomme qui s'est écartée, a pris l'empreinte des inégalités de cette surface sur laquelle elle était primitivement appliquée. Il est donc plausible d'avancer que, contrairement à l'opinion généralement admise jusqu'alors, la gomme n'est pas un produit de désorganisation de la paroi vasculaire.

Production de la gomme dans les fibres et les cellules.

De même que dans les vaisseaux, la gomme qui se produit dans les cellules, n'entraîne avec elle aucune résorption des parois. Bien au contraire on observe fréquemment un épaississement de ces parois. Les cellules des rayons médullaires qui à l'état ordinaire contiennent des grains

d'amidon, renferment également de la gomme, et à la présence de cette gomme est liée la disparition des grains d'amidon, ce qu'il est facile de reconnaître par l'action de l'iode. On est donc tenté d'admettre que la gomme est un produit de transformation de l'amidon. Or M. Prillieux fait remarquer l'absence de colorations transitoires par l'iode, et ce fait que, dans les cellules atteintes, les grains d'amidon se montrent réunis en petites masses, bientôt entourées d'une légère couche de gomme qui augmente au fur et à mesure que les grains d'amidon diminuent de plus en plus jusqu'à disparaître complètement, en laissant un vide à la place qu'ils occupaient. Il en conclut que l'amidon ne se change pas directement en gomme, mais que les grains se résorbent en fournissant les éléments nécessaires à la production de la gomme.

Production de la gomme dans les lacunes.

Si on fait une coupe transversale dans une branche atteinte de gommose un peu ancienne, on observe dans les plus jeunes couches du bois de grandes lacunes gommifères disposées en cercle à peu près régulier et se rencontrant sur presque toute la circonférence de la branche.

Rarement ces lacunes occupent en largeur

plus de l'intervalle de deux rayons médullaires. Leur longueur est très variable, et elles forment ainsi des sortes de canaux qui ne peuvent cependant pas être confondues avec des canaux sécréteurs, car elles n'ont pas de parois propres. Cependant elles sont entourées par un tissu spécial différent du parenchyme ligneux et qui apparaît dès le début de la maladie.

Quel est le mécanisme de formation des lacunes?

Louvet avait donné une théorie d'après laquelle ce serait la sève qui en dissolvant la matière inter-cellulaire dissocierait les cellules et particulièrement celles du tissu mûriforme, d'où il en résulterait des solutions de continuité dans le parenchyme.

M. Prillieux n'admet pas cette manière de voir, il donne du phénomène l'explication suivante :

Quand une lacune doit se former en un point de la couche annuelle de la zone d'accroissement, les éléments du cambium au lieu de s'organiser en fibres, se divisent transversalement dans le sens de la longueur et finissent par former des cellules analogues à celles des rayons médullaires, c'est-à-dire à parois épaisses et ponctuées et à contenu amylacé, et qui sont colorées en violet foncé par l'action de l'iode à la manière des rayons médullaires.

Les lacunes peuvent en s'agrandissant arriver à rompre les rayons médullaires et se réunir aux lacunes voisines, mais les cellules de la moëlle offrent à la résorption une résistance très grande et se retrouvent longtemps dans l'intérieur de la lacune.

Les cellules du parenchyme ligneux avoisinant la lacune changent de caractère. Elles augmentent considérablement de dimensions, se gonflent, prennent une forme globuleuse ou claviforme et pénètrent dans la lacune. Souvent même elles présentent un aspect ramifié; quelquefois enfin elles se trouvent isolées dans la masse de gomme, ce qui ne les empêche pas de croître rapidement et de se multiplier par cloisonnement de manière à constituer des groupes de 4 ou 8 cellules.

Ce sont surtout les cellules des rayons médullaires se trouvant isolées dans la masse gommeuse qui subissent cet accroissement exagéré.

Les cellules à vie ainsi accélérée se gorgent au premier abord de grains d'amidon, mais cet amidon ne tarde pas à se résorber. Puis les parois cellulaires se désorganisent par exfoliation, et la gomme s'amasse entre les diverses couches de la membrane qui se séparent les unes des autres. Enfin les parois ainsi désagrégées se résorbent à leur tour et on peut en retrouver les

débris dans la gomme qui a envahi la cellule détruite.

Doit-on conclure de là avec Karsten, Wigand, Franck et nombre d'auteurs que la gomme est le résultat de la désorganisation des parois cellulaires, désorganisation gagnant de l'extérieur à l'intérieur?

M. Prillieux ne le pense pas.

« En effet, dit-il, quand la paroi des
« cellules est gonflée et semble très évidemment
« transformée en gomme, ce n'est pas la partie la
« plus extérieure qui se montre particulièrement
« tuméfiée et gélatineuse; mais une couche située
« plus profondément dans l'intérieur même de
« la membrane.

« La limite extérieure de la cellule qui se change
« en gomme, n'est pas toujours indécise et vague,
« et très souvent on voit une pellicule bien nette
« qui l'arrête. Aussi, bien que ces observations soient
« assez délicates, je crois pouvoir affirmer que c'est,
« non pas à la limite extérieure, mais dans la
« profondeur des parois et entre les feuillets qui
« présentent les réactions de la cellulose d'une manière
« nettement tranchée que la gomme apparaît. »
(Annales des sc. nat. (bot) 1875.)

Il appuie cette opinion sur l'expérience suivante:

Après avoir fait bouillir dans la potasse caustique des coupes intéressant une lacune, afin d'en éliminer le principe ligneux et le protoplasma, on les traite par le chloroiodure de zinc. Les parois cellulaires se colorent en bleu violacé, même celles des cellules les plus voisines de la lacune, même celles qui sont gonflées et isolées au milieu de la gomme.

Au contraire, la gomme se colore en jaune, ainsi qu'une lame intercellulaire apparaissant nettement entre les fibres et les cellules. La séparation entre cette lame et les cellules, très marquée dans le tissu un peu éloigné de la lacune, devient de plus en plus indistincte lorsqu'on arrive à celle-ci, et il devient impossible de la distinguer de la gomme. C'est au contact immédiat de cette lame, entre elle et la plus extérieure des couches cellulosiques des cellules adjacentes, que l'on voit se produire d'abord une mince fissure, puis un décollement des cellules voisines, l'isolement de la lame intercellulaire et bientôt sa confusion avec le produit de sécrétion gommeuse.

M. Prillieux en conclut que la formation de la gomme a son origine dans cette matière intercellulaire. La gomme apparaîtrait d'abord à la limite séparant la paroi cellulaire de la lame intercellulaire, et cette lame disparaissant serait,

remplacée par de la gomme. Cette substance se produirait au fur et à mesure de la résorption de la lame intercellulaire, ou bien serait due à une modification de cette lame qui se changerait directement en gomme.

Nous avons repris les expériences de M. Prillieux et nous les avons étendues aux gommes arabiques. Les résultats que nous avons obtenus sont en contradiction sur un point de détail avec ceux qu'il a publiés. Cependant avant d'entrer dans leur discussion il nous faut parler des récents travaux de M. Mangin, car nous y avons puisé de forts utiles renseignements pour l'obtention d'une matière colorante s'appliquant aux gommes, et permettant leur étude dans les tissus mêmes de la plante.

En étudiant les composés pectiques, M. Mangin reconnait la possibilité de les colorer de manière à pouvoir les distinguer de la cellulose avec laquelle ils sont à peu près constamment réunis d'une manière assez intime.

En effet la cellulose manifeste, si elle placée dans une solution colorante sans mordant, les affinités d'une base faible, et par suite est capable de fixer les matières colorantes acides, surtout si elle a été ramenée à l'état

d'hydrocellulose par l'action des acides ou encore des alcalis caustiques. Les matières colorantes qui se fixent directement sur elle appartiennent à la série azoïque.

Les matières pectiques au contraire sont caractérisées par leur fonction acide. Elles sont colorées par les matières basiques, dans un milieu neutre. Les colorants répondant à cette propriété appartiennent à des groupes des plus divers.

Ces substances n'ont du reste pas toutes donné de bons résultats, et M. Mangin recommande finalement la double coloration obtenue par le mélange suivant :

Bleu de Naphtylène R en cristaux . 1 gr.
Vert acide JEEE (Poirrier) . . . 1 gr.
Eau distillée . . . . 100 -

Cette coloration devra se faire dans un liquide neutre ou très faiblement acidulé par les acides faibles, par exemple par l'acide acétique à ½ ou 1 % au plus.

Ce liquide teint en vert les matières azotées, la lignine, la cutine, et en violet les matières pectiques. Les colorations sont surtout très nettes si les coupes ont subi l'action de la potasse ou de l'eau de Javel.

M. Mangin termine ses indications au sujet des colorations en signalant la propriété d'un grand nombre de mucilages et de gommes, de fixer les couleurs basiques, mais il est nécessaire pour éviter leur dissolution ou leur gonflement, de les coaguler au préalable par l'acétate tribasique de plomb.

L'acétate de plomb ne nous a pas donné de très bons résultats. Aussi avons-nous renoncé à son emploi et adoptons-nous l'alcool pour la coagulation des gommes. Il nous sera nécessaire ensuite d'agir dans des milieux alcooliques, si nous ne voulons pas voir se redissoudre en partie les matières solubles dans l'eau, que nous avons coagulées tout d'abord.

Nous n'avons pas non plus obtenu avec le colorant de M. Mangin, les résultats que nous étions en droit d'en espérer. Cela tient à la formation de teintes transitoires entre le vert et le bleu que nous avons rencontrées dans certaines parties de nos coupes, ce qui enlevait à la double coloration le caractère de netteté qu'elle aurait dû posséder. Nous verrons plus loin à quoi sont dues ces teintes transitoires.

Nous avons donc été obligé de chercher une autre matière colorante des gommes, tranchant

suffisamment avec le vert que nous fixions sur les tissus avoisinants.

Après divers essais, nous sommes arrivé à établir les deux formules suivantes qui nous ont permis d'obtenir des résultats satisfaisants :

1° Matière colorante se fixant sur la gomme :

Rouge neutre de Cassella	. . .	0 gr. 25
Alcool à 90°	. . . . . .	20 . .
Eau distillée	. . . . . .	30 .

2° Matière colorante se fixant sur tous les autres tissus :

Vert acide JEEE (Poirrier)	. .	0 gr. 10
Alcool à 90°	. . . . . .	20 . .
Eau distillée	. . . . .	30 . (1)

De même que le colorant de M. Mangin, ces liqueurs devront être employées avec des coupes présentant une réaction neutre ou très faiblement acide. Si donc, comme nous le ferons dans la suite à diverses reprises, il nous faut traiter les coupes par la potasse, il sera nécessaire de les laver suffisamment pour bien enlever toutes les traces d'alcali qu'elles pourraient contenir. Un excès d'alcali du reste, décomposerait le rouge de Cassella (2)

L'emploi de l'alcool, dans ce procédé, a pour but d'empêcher la redissolution de la gomme qui ne manquerait pas de se produire dans un milieu aqueux.

---

(1). Nous devons ces diverses matières colorantes à l'obligeance de M. Mangin, auquel nous adressons ici nos plus vifs remerciements.

(2). Au cas où cette décomposition se produirait on pourrait régénérer le rouge par l'addition d'une très petite quantité d'un acide faible en ayant soin d'éviter le moindre excès, de manière à conserver à la liqueur une réaction sensiblement neutre.

Après avoir donc immergé pendant quelques minutes la coupe dans le colorant rouge, on la lavera très rapidement à l'eau pour enlever l'excès de colorant, on la portera dans le vert et finalement on la lavera de nouveau rapidement, puis on l'observera.

Cette double coloration, très nette au moment où elle vient d'être faite, ne se conserve malheureusement pas bien, le vert ayant une grande tendance à virer rapidement au violet, surtout dans les tissus gommifères. M. Mangin recommande l'emploi de l'eau boriquée à 2%, mais sous l'influence de cette substance le virage des colorations est encore accéléré, de sorte que nous avons dû y renoncer. L'examen des coupes doit donc être fait dès leur préparation.

Marche de l'affection gommeuse dans les tissus.

En possession d'une méthode de coloration convenable, nous nous sommes attaché à étudier la marche de la sécrétion gommeuse dans les tissus. Nous nous sommes d'abord adressé aux divers Acacias que nous avions vivants sous la main, et sur lesquels jusqu'ici aucune étude de ce genre n'avait été faite. Ces Acacias provenant de la serre de l'Ecole de Pharmacie étaient les suivants: A. dealbata, A. melanoxylon, A. heterophylla,

A. Floribunda. A. Farnesiana. Les deux premiers seuls étaient gommiers, les autres nous ont servi à vérifier les résultats fournis par les méthodes de colorations, et à examiner comparativement les tissus des espèces saines avec ceux des espèces atteintes.

Plus tard nous avons pu obtenir d'autres échantillons, notamment un tronc d'A. Senegal gommier à un degré très avancé et excrétant de nombreux et gros nodules de gomme ; puis des fragments de huit espèces d'Acacias australiens ; A. dealbata. A. melanoxylon, A. longifolia, A. retinodes. A. pycnantha. A. verticillata. A. Cyanophylla. A. myrtifolia (1). Ce dernier seul n'était pas gommier, les autres l'étaient généralement peu, sauf les A. dealbata et A. pycnantha.

Les différents Acacias ci-dessus étaient atteints de gommose à divers degrés par suite de leur différence de développement, quoiqu'il en soit l'examen comparatif de fragments d'âge à peu près égal, permet d'affirmer que dans la majorité des cas, la marche de la sécrétion gommeuse est exactement la même. Une légère différence dont il sera parlé plus loin, se remarque seulement dans quelques espèces, notamment

(1). Nous devons ces échantillons à l'obligeance de M. Naudin directeur du jardin botanique d'Antibes.

dans les _A. longifolia_ et _A. retinodes_.

Laissant de côté ce cas particulier, nous allons étudier la marche de la gommose dans un Acacia quelconque, les phénomènes que nous allons décrire restant identiques quelle que soit l'espèce. Du reste, pour la commodité du travail, nous avons pris les coupes reproduites à la fin de ce mémoire, indifféremment sur plusieurs sortes d'Acacias, sans qu'il en résulte d'inconvénient.

Pour faciliter l'étude de la gommose on peut envisager trois phases principales dans la marche du phénomène.

1re Phase. — Pour bien observer la première phase, c'est-à-dire la phase de début, il est nécessaire de s'adresser à des tissus très jeunes, à des tiges âgées seulement de quelques semaines, et de faire des coupes dans les régions voisines du bourgeon terminal.

Dans ces conditions on commencera à observer des parties de tige dans lesquelles la différenciation secondaire ne sera pas encore faite. Des coupes minces de cette région, colorées comme il a été dit plus haut, restent uniformément colorées en vert. Il n'y a donc pas encore trace de gomme dans les tissus.

Dans les conditions identiques, une tige un peu plus âgée, au début de la différenciation secondaire, présente très rarement en un point quelconque la coloration rouge caractéristique des éléments gommifères; (fig. 1) mais bientôt après on voit apparaître dans la zône génératrice une légère coloration rouge encore mêlée de vert. Cette coloration s'accentue rapidement et devient peu après rouge vif, (fig 2) Donc:

La première phase de la sécrétion gommeuse consiste dans une modification chimique des membranes cellulaires de l'assise génératrice.

2e Phase. — Dans une région plus âgée on constate que la gommose gagne à la fois vers l'intérieur et vers l'extérieur, mais qu'elle ne se propage pas dans tous les sens de la même manière par suite de la composition différente des tissus.

Vers l'extérieur — Remarquons d'abord que pendant la différenciation secondaire, le péricycle s'est lignifié, en formant autour de la tige un tissu protecteur. Cette lignification est rendue très évidente par la coloration d'une coupe au carmin aluné et vert de méthyle. (coloration verte des fibres péricycliques).

La gomme, après avoir envahi l'assise génératrice, gagne rapidement le liber, qui se colore

alors en rouge par le rouge de Cassella. Ce liber, contrairement à l'assise génératrice, épaissit rapidement les parois d'un certain nombre de ses éléments. Les membranes cellulaires ainsi attaquées, se gonflent parfois d'une manière considérable, mais en gardant toujours leurs contours extérieurs nettement délimités. Elles prennent alors l'aspect représenté par la figure 5.

En même temps que le liber devient gommifère, des phénomènes différents se manifestent dans les fibres péricycliques. Ces fibres, qui possédaient jusqu'alors une structure normale, développent dans leur intérieur des couches d'épaississement de nature cellulosique et qui sont colorées en vert clair par l'action du vert acide.

La nature cellulosique de ces couches d'épaississement est décelée par l'action du Chloroiodure de Zinc qui leur fait prendre une coloration bleue. Quant à la coloration verte par le vert acide, elle indique que cet épaississement n'est nullement gommifère.

Il se forme ainsi, à l'intérieur des fibres un anneau qui augmente progressivement d'épaisseur jusqu'à remplir presque complètement la cavité centrale de la fibre, en n'y laissant subsister qu'un étroit lumen, ou même l'obstruant tout à fait. (Fig. 4).

Vers l'intérieur. – En même temps que le liber est envahi, les rayons médullaires présentent une coloration rouge violacée, indiquant un commencement de gommose. Du reste la nature de ces rayons médullaires permettait de supposer de prime abord qu'ils se montreraient gommifères avant les autres éléments du cylindre central. Les tissus ligneux, en effet sont beaucoup plus durs et doivent par cela même présenter une résistance plus grande à l'envahissement.

L'examen d'une série de coupes permet de suivre la marche du phénomène depuis son début jusqu'au moment où la coloration atteint la moëlle. Cette marche est progressive; la gomme atteint les cellules les unes après les autres sans les altérer dans leur forme et leurs dimensions, laissant ainsi dans l'esprit l'idée d'une propagation par contact.

Avant que les rayons médullaires soient complètement gommifères, des phénomènes d'un autre ordre apparaissent dans le bois. Quoique se manifestant toujours dans le jeune bois, ce n'est pas dans les éléments touchant le liber que ces phénomènes se produisent en premier lieu, mais un peu plus profondément dans l'intérieur des tissus.

Un certain nombre de cellules, formant des plages de peu d'étendue, développent dans leur intérieur des couches d'épaississement analogues

à celles que nous avons signalées dans les fibres péricycliques. Mais, contrairement à ce qui se passe dans le péricycle, les couches d'épaississement des éléments ligneux ne restent que peu de temps uniquement cellulosiques ; on leur voit manifester, sous l'action du réactif colorant, la coloration rouge des éléments gommifères peu de temps après qu'elles se sont développées.

Quant à la paroi primitive elle résiste d'ordinaire davantage à la gomme et ne se colore qu'ultérieurement en violet. (Fig. 6)

Tout en étant gommifères, ces couches d'épaississement manifestent encore les réactions de la cellulose. En effet, si l'on traite d'autres coupes de la même région par le chloroiodure de zinc, ces couches se colorent en bleu, signe indiscutable de la présence de la cellulose. On est donc en présence d'un élément à la fois cellulosique et gommifère, que l'on peut considérer comme une sorte d'intermédiaire entre la gomme et le tissu sain.

D'autre part, les parois des cellules avoisinant le liber présentent dans les parties qui touchent ce tissu, une légère coloration rouge qui se mêle au vert pour donner une nuance résultante violacée. Il y a donc une légère modification de ces membranes cellulaires, mais

aucun changement dans leur structure n'a accompagné jusqu'ici ce phénomène.

Dès que l'altération des rayons médullaires a gagné le bois âgé, aux environs de la moëlle, ce bois manifeste une transformation importante dans sa structure. On y observe de grandes plages de fibres à parois très épaisses qui prennent par l'action du réactif colorant, une coloration violette tirant plus ou moins sur le rouge. (Fig. 7). On peut donc admettre que ces fibres contiennent dans leur membrane une petite quantité de gomme.

La marche de la gommose s'accentuant, les fibres ligneuses avoisinant le liber épaississent à leur tour leurs parois comme viennent de le faire les fibres du bois âgé. Les plages des cellules possédant les couches d'épaississements interne dont il a été parlé plus haut augmentent d'étendue et arrivent fréquemment à former un anneau complet.

De place en place apparaît dans le lumen de ces fibres une coloration rouge vif. Cette coloration doit être rapportée à la gommose.

En effet, nous nous sommes demandé si cette réaction ne serait pas due simplement à la présence de protoplasme dans la cavité des fibres. Cette matière, on le sait, présente, surtout lorsqu'elle a été fixée, une affinité très grande pour les

colorants de cette nature.

Pour résoudre cette question, nous avons traité des coupes de la même région par de la potasse caustique à l'ébullition afin de détruire toute trace de protoplasme. La double coloration effectuée après lavages répétés, a montré de nouveau dans le lumen des fibres la même coloration rouge que nous avions observée sur les coupes colorées sans action préalable de la potasse. L'hypothèse de coloration du protoplasme doit donc être écartée et la coloration rapportée à la gomme.

A une époque un peu ultérieure, on constate dans le bois central, au voisinage des rayons médullaires, l'apparition de petites plages de cellules à épaississements interne, analogues à celles qui ont été signalées dans le jeune bois, et qui augmentent rapidement d'étendue. La présence de gomme dans le lumen de ces fibres se manifeste d'ordinaire de bonne heure.

Vers cette période, l'épaississement pur et simple s'observe dans les parois cellulaires des fibres qui entourent les vaisseaux du bois âgé, au voisinage des rayons médullaires. Le même phénomène s'observe dans les fibres voisines des plages de bois ancien à parois déjà épaissies.

Dans l'Écorce la gomme fait également des progrès assez rapides : les couches d'épaississement développées à l'intérieur des fibres péricycliques perdent peu à peu leur coloration verte, pour prendre la coloration rose caractéristique de la présence de la gomme ; et au bout de peu de temps cette substance apparaît dans le lumen des fibres.

Pendant ce temps les cellules du parenchyme cortical se colorent progressivement en rouge vif, en s'épaississant quelquefois.

Les parois primitives des fibres péricycliques résistent longtemps à l'imbibition. Elles sont encore colorées en vert, que tout le reste de l'écorce prend une coloration rouge vif sous l'action des réactifs. Ce n'est que tardivement qu'elles prennent une teinte légèrement violacée.

Vers la fin de cette deuxième phase, on pourra remarquer quelquefois certaines cellules de la moëlle, voisines du bois qui épaissiront leurs parois. De ce côté cependant l'atteinte reste toujours de peu d'étendue, et il est rare de rencontrer un exsudat gommeux dans la cavité de ces cellules.

3e Phase. — Si l'on continue la série de coupes dans des tiges plus âgées, on voit les diverses altérations signalées plus haut dans le bois

s'étendre de plus en plus. Les diverses plages de tissus modifiés finissent par se rejoindre et former un tout présentant les deux formes d'épaississement qui viennent d'être étudiées. La gomme apparaît en outre dans les lumen d'un grand nombre de fibres à couches d'épaississement interne.

Mais la véritable caractéristique de cette phase est l'apparition de la gomme dans les vaisseaux du bois et la formation de lacunes.

A cette époque, en effet, apparaissent dans les vaisseaux du bois des gouttelettes ou des revêtements colorés en rouge vif par le rouge de Cassella, et dont la nature gommeuse ne peut être mise en doute.

Ces gouttelettes et ces revêtements se forment dans les vaisseaux par le mécanisme décrit par M. Prillieux et qui a été résumé plus haut. Il sera facile de s'en assurer par une série de coupes longitudinales faites dans des tiges d'Acacias gommiers.

On pourra également observer dans ces coupes que les contours des fibres restent nettement délimités, même dans les tissus très fortement atteints. Les parois cellulaires ont beau être gonflées considérablement, elles ne sont nullement résorbées et toujours elles présentent des bords bien nets. Cette observation, faite sur les Acacias, vient à l'appui de celles de M. Prillieux pour faire admettre

que la gomme se produit par le fait d'une modification chimique des membranes n'entraînant pas la désorganisation des parois vasculaires.

Pour étudier la formation des lacunes nous allons nous adresser à l'A. Senegal qui seul en présentait. Bien que la section transversale du tronc laissât exsuder de la gomme, les lacunes ne se rencontraient que dans l'Écorce où nous allons étudier le mécanisme de leur formation.

On a vu précédemment que la gommose se manifestait dans l'écorce par la formation de couches d'épaississement dans les fibres péricycliques et par l'épaississement des parois de certains éléments libériens. A une période plus avancée, certaines cellules du parenchyme cortical subissent la même transformation et leurs parois s'épaississent de la même manière que celles des cellules du liber.

Au fur et à mesure que la gommose fait des progrès, on voit ces épaississements augmenter de volume; par suite la cavité centrale des cellules et des tubes diminue de plus en plus, et finit par disparaître complètement. Comme ce phénomène s'étend à un certain nombre de cellules voisines les unes des autres,

on observe finalement des plages d'étendue variable dans lesquelles les cellules sont devenues tout à fait indistinctes, et où tout le parenchyme est transformé en une masse gommeuse. Cet amas gommeux est entouré par des cellules dont la transformation est moins avancée et dont les parois propres sont encore bien délimitées. (Fig 8)

Dans les fibres péricycliques, la transformation suit la même marche, mais ici les phénomènes se succèdent moins rapidement, en raison de la lignification de ces éléments, et ce sont les couches d'épaississement qui offrent à la destruction la résistance la plus grande.

Au premier abord les fibres s'imprègnent de gomme qui communique à la plage attaquée une coloration jaune brunâtre. Peu à peu la paroi primitive de ces fibres se gonfle comme l'ont fait les éléments libériens, de sorte que, finalement, les fibres se dissocient, laissant apparaître dans la masse gommeuse qui les a remplacées les couches d'épaississement qui ont résisté à la destruction.

Mais peu à peu ces derniers éléments s'imprègnent de plus en plus et finissent par disparaître lentement dans la gomme qui les entoure. Cependant jusqu'à leur complète

disparition on peut les observer facilement, car leurs contours restent bien définis et visibles jusqu'à la résorption complète du tissu. (Fig. 9).

Les plages de cellules détruites gagnant en étendue, finissent par atteindre les couches périphériques. A ce moment la gomme s'écoule au dehors et vient se concréter à l'air.

Cas particulier. — Nous avons dit, au commencement de cette étude, qu'un petit nombre d'Acacias, notamment les A. longifolia et A. retinodes, ne rentraient pas dans le cas général et que la marche de la gommose y était légèrement différente.

Dans l'écorce on peut en effet remarquer que le liber et le parenchyme cortical présentent une très grande résistance à l'imprégnation gommeuse, leur attaque se manifeste ordinairement assez longtemps après que le bois présente des modifications importantes.

Dans le bois les couches secondaires d'épaississement résistent également très bien à la gommose, et ici c'est la paroi primitive des fibres qui manifeste en premier lieu la réaction de la gomme, contrairement à ce que nous avons vu se produire dans les autres Acacias.

Cette différence dans la marche de la

gommose ne peut être attribuée à l'âge de la tige, car on la retrouve dans de très jeunes rameaux. Pour notre part nous serions tenté de la relier à une dureté plus grande des tissus apportant un obstacle plus sérieux à l'invasion gommeuse.

Racines

Nous avons soumis au même examen les racines de l'A. dealbata qui nous avait servi à faire nos premières recherches.

La marche de la gommose dans ces racines est exactement semblable à ce qu'elle était dans la tige; les mêmes phases s'y retrouvent accompagnées des mêmes phénomènes. On peut donc assimiler la gommose des racines à celle des tiges.

Feuilles et Phyllodes.

On sait que dans les Acacias on rencontre suivant les espèces tantôt des feuilles, tantôt des Phyllodes, tantôt des feuilles et des Phyllodes réunis sur un même individu.

Nous avons examiné ces deux appareils en vue d'y rechercher la présence ou l'absence de gomme et la localisation de cette substance.

Nous avons pris comme type des

phyllodes ceux de l'A. melanoxylon. Si on fait des coupes dans un phyllode d'A melanoxylon et qu'on les colore comme il a été dit précédemment, on observe que la gomme s'y localise dans les faisceaux libéroligneux des nervures. La gommose affecte dans ces faisceaux la même marche que dans la tige, Ce fait n'a rien d'étonnant, le phyllode n'étant qu'une modification du pétiole qui lui-même relève de la tige. Il faut cependant noter qu'ici l'altération du bois est peu profonde et se borne à l'épaississement des parois cellulaires du bois récent, avec gommose légère de ces parois épaissies. (Coloration violette par le rouge de Cassella et vert acide).

Le reste du parenchyme du phyllode ne présente pas d'altération.

Pour l'étude de la gommose dans les feuilles, nous avons examiné des coupes de feuilles d'A. dealbata. De même que dans les Phyllodes, la gomme se localise dans les faisceaux libéro-ligneux des nervures, Les altérations de ces faisceaux sont les mêmes que dans les phyllodes et la tige, mais sont toujours de peu d'importance.

Résumé.

En résumé on peut dire que dans les

Acacias gommiers, la gomme se trouve dans toutes les parties du végétal, et que la marche de la gommose est la suivante :

1re Phase. — Apparition de la gomme dans l'assise génératrice.

2e Phase. — Envahissement des divers tissus de la plante avec modification dans leur structure.

3e Phase. — Formation des lacunes, apparition de la gomme dans les vaisseaux et exsudation de cette substance.

Si maintenant nous revenons sur l'ensemble de la marche de la gommose, nous aurons lieu de remarquer que, malgré les modifications apportées à la structure des éléments attaqués, les parois cellulaires restent toujours bien définies, même lorsqu'elles sont sur le point de disparaître.

Ceci conduit à admettre que ce sont les parties les plus internes des épaississements cellulaires qui se détruisent les premières. En outre, il semble plausible d'avancer que la gomme est, non pas un produit de sécrétion se formant sous l'influence de certaines actions étrangères ; mais bien le produit d'une transformation chimique des éléments des membranes cellulaires provoqué par l'intervention de ces actions.

Nous sommes également portés à croire d'après la position des tissus attaqués, que les rayons médullaires, dont l'imprégnation précède celle des tissus voisins, jouent dans le transport de la gommase à travers les tissus, un rôle qui ne doit pas être regardé comme négligeable.

Comparaison de la gommose chez les Acacias et chez les arbres fruitiers indigènes. —

Nous avons essayé également d'étudier la marche de la gommose chez les arbres fruitiers indigènes producteurs de gomme nostras, et de comparer la sécrétion de la gomme dans ces plantes à la sécrétion dans les Acacias.

Pour cela, après avoir répété les expériences de M. Prillieux, nous avons tenté de reproduire sur des coupes d'arbres fruitiers gommiers, les colorations que nous avions obtenues sur les Acacias.

L'expérience nous a prouvé que l'emploi du rouge de Cassella et du vert acide JEEE réussit également bien pour la coloration des tissus des plantes produisant la gomme dans nos pays.

Si maintenant on fait dans des branches de Cerisier ou de prunier, par exemple, une série de coupes depuis le bourgeon terminal, jusqu'au moment où l'altération gommeuse est très profonde on verra que les phénomènes se succèdent dans le

même ordre et de la même manière que chez les Acacias.

Ici encore la gomme commence à se montrer dans l'assise génératrice, gagne de là le liber et le bois, et on voit se répéter dans les divers éléments, les modifications signalées précédemment.

Deux points de détail sont cependant à noter.

D'abord les rayons médullaires, qui s'imprègnent très vite dans les Acacias, présentent à la gommose une très grande résistance dans les arbres fruitiers indigènes; ils manifestent la réaction de la gomme longtemps après que tout le bois présente des modifications profondes.

D'autre part, les lacunes que nous n'avons rencontrées que dans l'Écorce chez les Acacias, prennent également et surtout naissance dans le jeune bois chez les arbres fruitiers et elles y apparaissent à une époque peu avancée.

A part ces deux faits, il existe entre la sécrétion des gommes nostras et celle des gommes d'Acacias la plus grande analogie, la principale différence entre ces deux sortes de gomme résidant dans l'insolubilité des premières.

Les expériences que nous venons de rapporter nous mettent en contradiction sur un point avec les conclusions de M. Prillieux, qui a vu que l'un

des premiers effets de la gommose était de provoquer dans certaines fibres du bois, une modification chimique des couches d'épaississement qui sont à la fois cellulosiques et gommifères. Quant à la paroi primitive de ces fibres, elle manifeste, par l'action du réactif coloré, une coloration violette indice de la présence de la gomme dans cette paroi.

Or, M. Prillieux, en décrivant l'aspect de coupes qu'il avait faites pour l'étude de la gommose chez les arbres fruitiers indigènes, donne les couches d'épaississement dont nous parlons comme étant la paroi propre des fibres. D'après lui, ces fibres seraient séparées par une lame intercellulaire présentant uniquement la coloration jaune de la gomme sous l'influence du chloroiodure de zinc et après traitement par la potasse bouillante.

Pour élucider la question, nous avons fait une série de coupes dans une même branche, de manière à suivre sans interruption la marche des diverses modifications de structure au fur et à mesure de leur production. En opérant de la sorte on peut constater que les couches d'épaississements se forment progressivement dans des cellules dont la paroi avait été bien définie jusqu'alors, et cette paroi primitive peut se suivre très facilement à travers les couches d'épaississement quand elles

augmentent d'épaisseur.

Maintenant pourquoi cette paroi cellulaire primitive n'a-t-elle pas donné par le chloroiodure de zinc une coloration bleue, alors que par le traitement au rouge de Cassella et vert acide elle prend une teinte violette due à la superposition des deux couleurs et indice de la présence de cellulose dans sa masse ?

C'est justement par suite du traitement préalable par la potasse caustique à l'ébullition. Dans ces conditions, en effet, la potasse dissout cette lame moyenne en laissant inattaqués les systèmes de couches internes, désormais complètement isolés.

(Voir van Tieghem, traité de Botanique, 2e édition, vol. 1, page 587).

Par ce traitement à la potasse on a donc détruit la paroi primitive des cellules en laissant seulement subsister la gomme qui l'imprégnait. Rien d'étonnant alors que cette paroi manifeste la réaction colorée de la gomme et pas du tout celle de la cellulose.

Sous quelle influence la gomme prend-elle naissance dans les tissus ?

Nous avons vu, au début de ce chapitre, les diverses opinions qui ont été émises jusque vers 1875, sur les causes déterminantes de la production

de la gomme.

Des travaux intéressants ont été faits depuis, qui essaient de mettre cette formation sous la dépendance de ferments spéciaux.

L'un des premiers essais dans cette voie est dû à Wiessner.

Cet auteur a publié en 1885 un travail dans lequel il signale l'existence, dans les gommes et les tissus en voie de métamorphose gommeuse ou mucilagineuse, d'un ferment spécial et caractéristique qui peut se rapprocher des ferments diastatiques, mais qui s'en distingue en ce qu'avec les amidons, il donne lieu à la production, non pas de sucre, mais de dextrine.

Ce ferment opèrerait dans les plantes la transformation de la cellulose en gomme ou en mucilage.

Nous ferons une simple remarque au sujet des recherches de Wiessner. Le procédé qu'il emploie pour la recherche des ferments est basé sur l'action de l'orcine et de l'acide chlorhydrique sur les substances à examiner. Or il faut remarquer que le furfurol et tous les tissus qui en contiennent donnent avec ce réactif, les mêmes colorations que le ferment recherché. Comme ce furforol se développe par l'action des acides sur une foule de matériaux contenus

dans les végétaux et en particulier sur les sucres, la valeur de la réaction est considérablement diminuée et les résultats obtenus par Wiessner, sont par suite discutables.

De son côté Beyérinck a fait sur la formation de la gomme dans les arbres fruitiers indigènes, une étude que nous allons résumer.

Il montre d'abord qu'une incision faite dans l'écorce de ces arbres, ne suffit pas pour y déterminer la production de la gomme, mais que cette substance apparait si dans la blessure on introduit un fragment de gomme de cerisier.

Cependant si la gomme introduite a été portée préalablement à une température élevée, il ne se produit aucune sécrétion.

Il semblerait résulter de là, que la production de la gomme pourrait bien être liée à la présence de microorganismes.

Un examen microscopique approfondi conduisit Beyerinck à déclarer que seuls les fragments de gomme contenant les spores d'un certain champignon ascomycète, étaient capables d'engendrer les gommes, les spores isolées de ce champignon étant susceptibles d'agir par elles-mêmes de la même façon.

Oudemans a examiné ce champignon et en a fait une espèce nouvelle qu'il nomme Coryneum Beyerinckii, (Pleospora gummipara. Oudemans)

Ce champignon présente l'aspect suivant. Le stroma, en forme de bourrelet est constitué par un pseudo-parenchyme, de couleur brun clair, duquel s'élèvent de nombreuses conidies incolores, minces, à pédicule unicellulaire. Ces conidies, longues d'environ 1/30 de m.m. sont partagées par des cloisons en quatre cellules, dont les deux extérieures, qui sont plus grandes que les moyennes, deviennent l'origine de la formation des spores filiformes, produisant elles-mêmes des spores granuleuses semblables aux cellules de levure et un mycélium brun à parois minces et pluricellulaires.

Le premier effet du champignon sur l'écorce lésée serait d'occasionner le développement d'une coloration rouge intense autour de la blessure, puis la production d'une matière colorante de même nature dans diverses couches de l'Écorce.

D'après Beyerinck, ce champignon agirait non seulement par lui-même, mais encore en engendrant, à la manière d'un ferment, un liquide actif, qui pénétrant dans les cellules voisines y déterminerait la transformation en gomme des parois cellulaires; des grains d'amidon, etc. La formation de la gomme se manifeste en effet loin du siège du champignon qui opère pour sa part la même destruction des tissus.

L'action du ferment s'étend également au cambium où l'on peut constater la formation d'un parenchyme pathologique formé de cellules cubiques, ou polyédriques à parois minces et riches en contenu protoplasmique.

Nous avons tenté quelques essais en vue de vérifier les expériences précédentes et de rechercher de quelle nature pourrait être le ferment entrevu par Wiessner et Beyerinck. Malheureusement de telles recherches exigent un temps beaucoup plus considérable que celui dont nous disposions. Par suite les résultats que nous avons obtenus sont tellement incomplets et sujets à caution, que nous ne voulons même pas essayer d'en tirer une conclusion pratique quelconque.

Nous avons d'abord cherché si le ferment en question existait, et quelle pourrait être sa nature. Pour cela nous avons fait la série suivante d'expériences.

Dans des matras de 60 cent. cubes de capacité, contenant 30 cent. cubes d'eau, nous avons introduit dans les uns de la gomme du Sénégal, dans les autres de la gomme de Cerisier, à raison de 5 gram. par matras.

Certaines solutions furent laissées telles quelles, d'autres additionnées d'acide cyanhydrique étendu, d'autres de thymol, afin d'éliminer les ferments

organisés ; ces additions portaient également sur les deux sortes de gomme. En outre nous avons soumis aux mêmes traitements de la gomme adragante, mais en ne mettant en expérience qu'un poids très faible de matière, en raison de la compacité du mucilage. Les matras étant bouchés avec un tampon de coton furent placés à l'étuve à 35°, pendant six semaines. Au bout de ce temps l'opération fût arrêtée et le contenu des matras examiné.

Nous avons d'abord cherché s'il se trouvait du sucre dans le produit de fermentation. L'essai par la liqueur de Fehling, nous a donné les résultats suivants :

Désignation des Cultures	Quantité de sucre
Gomme nostras sans aucune addition . . .	Néant.
—— avec C^2AzH	Néant.
Gomme du Sénégal sans aucune addition . . .	très notables
—— avec C^2AzH (1er matras) . .	id
—— —— (2e matras) . .	id
—— —— (3e matras) . .	id
—— avec thymol	id
Gomme adragante sans aucune addition . .	Néant
—— avec C^2AzH. . . .	Néant.

Ainsi donc la fermentation n'avait provoqué de formation de sucre que chez les gommes du Sénégal.

Cela fait, nous avons recherché quelle pouvait

être l'action sur l'amidon des produits de culture que nous venions d'obtenir. Pour cela nous avons préparé un empois de fécule lavée à 2% et nous avons introduit dans des matras 10 cent.c. de cet empois avec 20 cent.c. des diverses cultures de gomme.

Les résultats avec les cultures de gomme du Sénégal ne pouvaient être considérés comme valables puisqu'elles contenaient du sucre avant leur mise en expérience. Après un mois de séjour à l'étuve à 35° nous avons constaté que les matras contenant l'empois additionné de gomme nostras contenaient une faible proportion de sucre.

Il semblerait résulter de ces recherches que les gommes contiendraient un ferment transformant la gomme, dans certains cas, et l'amidon en sucre, c'est à dire que l'on pouvait supposer d'origine diastatique. Mais les expériences que nous venons de rapporter sont trop isolées pour que nous en tirions une conclusion et nous nous contentons de les rapporter sans leur attacher de signification pratique.

D'autre part nous avons soumis à l'examen microscopique le contenu des matras ayant servi à notre premier examen. Tandis que les cultures faites sans aucune addition de substance étrangère présentaient un abondant dépôt floconneux, celles faites avec addition de thymol et surtout d'acide cyanhydrique

ne présentaient qu'une altération très faible ; quant à la gomme nostras, elle n'était dissoute que partiellement.

L'examen microscopique du dépôt ne nous a révélé rien de concluant et nous n'avons pas découvert dans nos préparations de spores pouvant être rapportées à un Coryneum.

De plus nous avons fait un certain nombre de coupes longitudinales dans des branches d'Acacia dealbata, à l'endroit d'une blessure laissant écouler de la gomme, et nous y avons trouvé de nombreux filaments d'un champignon dont certaines hyphes étaient fertiles et portaient des spores en chapelet. Ce champignon a été identifié par M. Patouillard au Cladosporium herbarum, et nulle part nous n'avons trouvé de Coryneum.

Si l'on remarque que les Coryneum se développent de préférence et très fréquemment sur les arbres du genre Prunus et qu'on n'en rencontre pas sur les Acacias, on peut se demander si c'est bien à ce champignon qu'est due la production de la gomme, en tout cas si un Coryneum joue un rôle actif dans la gommose des arbres fruitiers indigènes, il ne paraît pas en être de même chez les Gommiers où ce champignon ne se rencontre pas, et où le Cladosporium est venu s'établir en saprophyte ultérieurement à l'exsudation de la gomme.

L'action pathogène d'un champignon dans la production de la gomme, ou tout au moins la nature de ce champignon reste donc encore discutable.

Enfin voulant répéter les recherches de Beijerinck relatives à l'inoculation de la gommose aux arbres sains, nous avons fait l'expérience suivante.

Nous avons mis à part une petite quantité du contenu des divers matras en ayant soin de recueillir le plus possible du dépôt. Puis nous avons fait à un certain nombre de jeunes arbres, pruniers, cerisiers, etc, une piqûre dans laquelle nous avons introduit une goutte d'une des solutions ci-dessus. Les piqûres furent ensuite recouvertes d'un enduit protecteur afin d'éviter que les pluies pussent laver la partie blessée, et les arbustes abandonnés à eux-mêmes.

Au bout de trois semaines deux de ces arbustes, piqués, l'un avec de la gomme nostras additionnée d'acide cyanhydrique, l'autre avec de la gomme du Sénégal additionné d'acide cyanhydrique, laissaient exsuder au dehors une quantité assez notable de gomme.

Au bout de six semaines le premier, qui cependant avait poussé avec vigueur avant l'inoculation, était mort. Le second était dans un état maladif considérable. Un autre témoin inoculé avec une culture

de gomme du Sénégal sans aucune addition, était presque mort.

A ce moment tous les arbustes inoculés furent coupés et examinés. Voici les résultats de cet examen :

Échantillon 1. – Piqûre avec Gomme du Sénégal sans addition d'aucune substance – Presque mort, Écorce très gommifère, bois relativement peu atteint. Pas de gomme dans les vaisseaux.

Échantillon 2. – Piqûre avec Gomme du Sénégal additionnée d'acide cyanhydrique – Maladif. Exsudat de gomme au dehors en un point. Dans l'écorce, lacunes pleines de gomme; fibres ligneuses profondément atteintes. Un petit nombre de vaisseaux du bois âgé pleins de gomme.

Échantillon 3. – Piqûre avec Gomme du Sénégal additionnée d'acide Cyanhydrique – (Cette piqûre avait été faite sur un cerisier). Altération peu importante, atteignant surtout les couches profondes du bois et certaines parties de l'Écorce.

Échantillon 4. – Piqûre avec Gomme du Sénégal additionnée d'acide Cyanhydrique – Pas d'exsudation au dehors, gommose avancée atteignant tous les tissus. Un grand nombre de vaisseaux

contiennent de la gomme.

Echantillon 5. – Piqûre avec Gomme du Sénégal additionné de Thymol. – Altération peu accentuée. – Un seul vaisseau de bois contient de la gomme. .. Parenchyme cortical incomplètement atteint.

Echantillon 6. – Piqûre faite avec Gomme Nostras sans addition. – Gommose généralisée de tous les tissus. – Pas de gomme dans les vaisseaux.

Echantillon 7. – Piqûre avec Gomme Nostras additionné d'acide cyanhydrique – Mort. – Exsudat gommier au dehors en trois points. Fibres ligneuses relativement peu altérées, certaines plages du parenchyme cortical en voie de destruction – Un grand nombre de vaisseaux contiennent de la gomme.

Echantillon 8. – Piqûre avec Adragante sans addition. Atteinte légère. – Un très petit nombre de vaisseaux renferment de la gomme.

Echantillon 9. – Piqûre avec Adragante additionnée d'acide Cyanhydrique. – Une coupure récente laisse exsuder de la gomme – Altérations profondes – Un grand nombre de vaisseaux renferment de la gomme.

Il semble résulter de ces expériences que la gommose est transmissible par inoculation, et même qu'elle peut être provoquée dans les arbres fruitiers

indigènes par inoculation de gommes ayant une autre origine botanique. Malheureusement, le temps dont nous disposions étant limité, nous n'avons pu répéter suffisamment les mêmes recherches. Par suite nous ne tirerons pas encore de signification pratique des résultats que nous venons de signaler, car à nos yeux ils sont également trop isolés pour avoir une valeur suffisante.

Enfin nous citerons pour terminer l'énumération des diverses hypothèses émises au sujet de la formation des gommes, l'opinion de Martius qui pense que l'un des modes d'excrétion de la gomme sur l'Acacia Verek, serait le développement sur cette plante d'une Loranthacée parasite, qui, par suite de l'affaiblissement du végétal, y amènerait la formation de la gomme.
La cause de cette formation sur les arbres fruitiers indigènes serait analogue.

Nous nous contenterons, au sujet de cette hypothèse, de faire remarquer que maintes fois nous avons observé sur des arbres fruitiers, la production de gomme et que jamais ces arbres ne portaient de parasite de cette espèce. Nous ne pensons donc pas qu'il faille encore chercher là l'explication du phénomène.

Chapitre VI

Falsifications des Gommes. Usages.

Les gommes atteignant des prix relativement élevés, il était évident que certains commerçants tenteraient de leur substituer des substances de valeur moindre.

S'il s'agit de gommes entières, la falsification par des substances autres que les gommes est très grossière et facile à reconnaître, aussi se contente-t-on de leur mélanger des gommes de qualité inférieure. Si au contraire il s'agit de gommes en poudre, la fraude est bien plus facile et pratiquée plus largement.

Gomme Arabique. –

La gomme arabique est très souvent mélangée à des gommes de prix inférieur : Gomme du Sénégal, gommes de Barbarie, de Djeddah, de l'Inde, de Bassora, nostras etc.

La falsification par la gomme du Sénégal est la moins grave, étant donné leur constitution et leurs propriétés qui sont sensiblement identiques. Elle est par suite de cette presque identité, extrêmement difficile à

reconnaître.

Un procédé de recherche a été cependant indiqué par Liebermann. Ce procédé, qui permet également la séparation de la dextrine, est basé sur l'action sur la solution gommeuse d'un excès de lessive de potasse, et d'une faible quantité d'une solution de sulfate d'oxydule de cuivre. On chauffe légèrement et on filtre, on a :

1° Un filtratum qui contient de la dextrine si par l'action de la chaleur il s'est formé un précipité évident d'oxydule rouge de cuivre.

2° Un précipité contenant les acides gummiques qu'on peut en extraire par dissolution du précipité dans l'acide Chlorhydrique dilué et précipitation par l'alcool.

Les acides gummiques ainsi obtenues donnent par addition d'un excès de lessive de potasse et d'un peu de sulfate d'oxydule de cuivre, un précipité se rassemblant à la surface du mélange, ou bien restant en suspension dans la liqueur.

Dans le premier cas on a affaire à de la gomme Arabique. De plus, par l'action de la chaleur, un mélange de la solution gommeuse et de lessive de potasse prend une coloration jaune ambrée.-

Si le précipité ne se rassemble pas, on a de la <u>gomme du Sénégal</u>, ou bien un <u>mélange de gomme Arabique</u> <u>et de gomme du Sénégal</u>.

Dans ce dernier cas on chauffe la solution gommeuse avec de la lessive de potasse. Si la liqueur se colore en jaune ambré, on a affaire au mélange des deux gommes, si elle ne se colore pas ou si elle jaunit à peine, on est en présence de gomme du Sénégal seule.

— L'addition à la gomme arabique de sortes autres que la gomme du Sénégal peut se découvrir par un triage attentif et examen des morceaux suspects, en se reportant aux caractères physiques que nous avons signalés plus haut. On peut joindre à cet examen une analyse chimique basée sur le poids et la composition des cendres.

Rideal et Youle ont établi le tableau suivant, renfermant l'analyse des cendres des différentes gommes pouvant être substituées à la gomme arabique :

Sortes de Gomme.	Poids des Cendres	Chlorure de Sodium.	Carbonate de potasse	Carbonate de Chaux	Carbonate de Magnésie	Phosphate de Chaux.
Gomme d'Aden.	3,29	0,29	17,2	53,9	29.48	"
— du Cap.	3,05	1.14	15,4	57.9	28.89	"
— de l'Inde.	2,00	0,37	12,6	58.5	29.82	"
— de l'Inde orientale	2.98	0,24	26,8	43.5	"	"
— du Sénégal.	3,03	0.14	21.5	54.9	15.96	"
— Arabique 1re qualité	3,01	0,94	24.2	57.25	"	"
— id 2e d°	3.15	2.30	29.9	46.23	"	"
— de l'amrad.	2.24	0.14	7.39	67.2	16,62	4.86
— Ghatti	2.45	0.25	7.8	53.5	8.4	33.8
Dextrine	0.12	15.1	"	6.45	"	13.4
Gomme Adragante.	2,8	1.14	11.9	76.3	8.89	4.74
— d'australie.	2.09	1.91	3.21	20.8	0,45	65.9
— du Brésil.	1.39	0.46	17.74	11.8	0,45	67.14

Jacksch donne dans le Chemiker Zeitung le procédé suivant : on jette la gomme suspecte dans dix fois son poids d'eau très chaude et on abandonne pendant deux ou trois heures en agitant fréquemment. après dépôt de la partie insoluble on verse la moitié de la dissolution et on la remplace par une égale quantité d'eau

froide, On agite de nouveau fortement. Cette manipulation est répétée deux fois dans l'espace d'une heure. Le dernier mélange abandonné à lui-même ne tarde pas à se séparer en deux couches dont la supérieure est de l'eau et dont l'inférieure, gélatineuse épaisse et opaque, provient de la gomme ajoutée frauduleusement. De cette manière on peut reconnaître, d'après Jacksch, l'addition de 5 % de gommes étrangères à la gomme Arabique. Il est bien évident que ce procédé ne peut s'appliquer qu'à des gommes partiellement insolubles.

— On rencontre enfin fréquemment dans la gomme du Sénégal, des fragments de Bdellium qui s'y sont trouvés mêlés accidentellement. On les reconnaît à leur couleur gris verdâtre, leur saveur âcre et amère, leur presque insolubilité dans l'eau, leur cassure cireuse, leur odeur spéciale.

— Tandis qu'il est assez difficile de falsifier la gomme entière, la gomme pulvérisée offre à la fraude une voie beaucoup plus commode.

L'une des adultérations les plus communes consiste dans l'addition de dextrine à la poudre de gomme. La dextrine peut se distinguer de la gomme soluble par son pouvoir rotatoire dextrogyre, la gomme étant lévogyre; par la

coloration violette qu'elle prend avec l'iodure de potassium ioduré, la solution de gomme pure devenant simplement jaune; par sa non coagulation par le perchlorure de fer ou par le sulfate de cuivre et la potasse.

Un certain nombre de procédés de recherche ont encore été proposés :

Roussin dissout dans l'eau la gomme suspecte, évapore la solution en consistance sirupeuse et la précipite par dix fois son volume d'alcool à 90°. Le précipité est recueilli et desséché au B. M. - On prend un gramme de précipité sec, on le dissout dans 10 cent. cubes d'eau distillée, et on y ajoute 30 cent. cubes d'alcool à 56°, quatre gouttes de perchlorure de fer et une petite quantité de craie; on filtre. La liqueur filtrée est additionnée d'un grand excès d'alcool à 90°. Si la gomme est pure, le liquide est limpide. Il se trouble au contraire si la gomme est additionnée de dextrine. Le poids du précipité desséché fait connaître la proportion de dextrine ajoutée frauduleusement.

Reichl et Breinl donnent la réaction suivante qui ne peut s'appliquer qu'aux substances séparées et non à un mélange. L'Arabine et la Bassorine chauffées avec de l'acide chlorhydrique et de l'orcine donnent une masse floconneuse bleue, que l'addition

d'une solution alcoolique de potasse transforme en une solution violette avec fluorescence verte. Cette réaction est très sensible.

Nous trouvons encore une réaction dans le Jahresbericht der Pharmacie de 1886. On fait un mélange de 15 gouttes de perchlorure de fer, 15 gouttes d'une solution concentrée de ferricyanure de potassium, 5 gouttes d'acide chlorhydrique (de poids spécifique 1.165) et 60 cent. cubes d'eau. On mélange 3 cent. de cette liqueur avec 6 cent. cubes d'une dissolution de gomme à 20%. Si la gomme est pure la solution devient jaune et reste sans s'altérer pendant 8 à 10 heures. Dans le cas d'une falsification par la dextrine, la liqueur se trouble déjà au bout d'une heure et devient bleue après un temps peu considérable.

On falsifie encore quelquefois la gomme arabique à l'aide de substances inertes : amidon, craie, farine, fécule, semoule, etc., Cette falsification se reconnaît par un traitement à l'eau qui dissout la gomme seule. Les substances amylacées restées sur le filtre bleuissent par l'eau iodée. On peut les distinguer à l'examen microscopique. La craie se reconnaît à son effervescence avec les acides. Les autres substances minérales peuvent être décelées par l'analyse.

La gomme du Sénégal est susceptible

d'être falsifiée de la même manière que la gomme Arabique vraie, et les procédés d'analyse sont les mêmes pour ces deux sortes.

Gomme Adragante.

La gomme Adragante est quelquefois mélangée de gomme de Bassora, de gomme de Sassa ou de gomme pseudo-adragante. On peut les rechercher par triage et examen de leurs caractères organoleptiques.

En outre la gomme de Bassora traitée par l'eau iodée ne se colore pas en violet, et la gomme de Sassa traitée par le même réactif prend une coloration bleue très intense.

La poudre d'Adragante est souvent fraudée par addition de fécule ou de poudre de gomme Arabique.

La fécule se reconnaît par traitement à l'eau puis examen microscopique et action de l'eau iodée.

La gomme Arabique étant soluble dans l'eau, se recherche en mettant à profit cette solubilité. La gomme Adragante qui est insoluble, est séparée par filtration; le liquide filtré, précipité par l'alcool met en évidence la gomme Arabique qui se sépare sous forme de flocons blancs qu'on peut doser par dessiccation à basse température.

On peut encore rechercher la falsification de l'Adragante par la gomme Arabique au moyen de la teinture de Gaïac qui colore en bleu le mucilage renfermant de la gomme arabique, tandis qu'il ne se produit pas de coloration avec l'Adragante pure. (Planchon)

L'eau de baryte peut encore servir de réactif, elle coagule rapidement la gomme Adragante, tandis qu'elle est sans action sur la gomme Arabique.

Les matières minérales peuvent se rechercher par incinération et examen chimique des cendres.

Usages des Gommes.

1. Gomme Arabique et Similaires — Les gommes Arabiques et celles qui s'en rapprochent sont usitées aujourd'hui pour leurs propriétés émollientes. Elles sont fréquemment employées sous forme de sirop, de pâte, de tisane, etc.

On utilise également leurs propriétés adhésives et on en fait la base de mucilages destinés à donner de la consistance à diverses préparations pharmaceutiques : pilules, tablettes, etc. Elles servent également à émulsionner les corps gras, les résines ; à maintenir les poudres en suspension dans des potions, etc.

Il est bon de remarquer, pour ces divers

usages, que la gomme Arabique chauffée prend une réaction acide, aussi est-il nécessaire d'opérer toujours sans le secours de la chaleur.

II. Gommes Nostras — Les gommes nostras sont inusitées en pharmacie. Leurs principaux emplois sont industriels.

III. Gomme Adragante. — La gomme Adragante est utilisée pour ses propriétés adhésives énergiques. Elle fournit en effet un mucilage extrêmement consistant, dont on tire parti dans la confection de certaines tablettes et de certains loochs, notamment le looch blanc.

Il est un fait important à remarquer dans la préparation du mucilage de gomme Adragante. Lorsqu'on emploie la gomme en poudre ou bien encore la gomme filtrée, on observe que les émulsions obtenues sont beaucoup moins stables que celles faites avec la gomme entière. Cela tient à l'action des restes de membranes que l'on déchire ou que l'on élimine par pulvérisation ou filtration, et dont la présence contribue à augmenter la consistance du mucilage. Ce fait ressort nettement des expériences de M. Duclaux. On fait avec 0 gr. 25 de gomme Adragante et 50 gr. d'eau, une émulsion à laquelle on incorpore le double de son poids d'huile. On emploie successivement la gomme entière, la gomme entière filtrée,

la gomme pulvérisée et la gomme pulvérisée filtrée. Au bout de 36 heures on remarque que la première émulsion offre une séparation à peine sensible de l'huile, la seconde séparation de 1/10, la troisième séparation de 2/10 et la dernière séparation de la moitié de l'huile.

On voit donc le rôle important que jouent dans le mucilage les restes cellulaires de l'Adragante.

Remarquons enfin que le mucilage préparé avec la gomme vermiculée est moins adhésif que celui fait avec la gomme en plaques. Cela tient à la présence dans la première d'une quantité sensible de pectine. (M. Giraud)

Chapitre VII.

Des Mucilages.

A côté des gommes et pouvant leur être rattachés se placent les mucilages végétaux.

Ces composés forment une classe beaucoup plus nombreuse que celle des gommes proprement dites.

Ce sont des corps insolubles dans l'eau et s'y gonflant de manière à former une gelée volumineuse, parfois très consistante. Ils paraissent se changer en glucose par l'action prolongée des acides, et quelques uns, traités par l'acide azotique, donnent de l'acide mucique.

Quoiqu'il en soit, leur étude tant chimique que botanique, est encore extrêmement peu avancée et presque entièrement à faire, bien que nombre d'auteurs s'en soient occupés.

C'est ainsi que Vauquelin pense que les mucilages sont formés d'une substance analogue à la gomme, puisque comme elle ils donnent de l'acide mucique par action de l'acide azotique.

Liebig en fait des produits de combinaison d'un hydrate de carbone analogue à la fécule avec du phosphate de chaux et un sel végétal de

chaume, dont les proportions relatives détermineraient les caractères physiques des mucilages.

Mulder les croit identiques à la pectine.

Schmith, opérant de la même manière que Mulder, arrive à des résultats différents. Il classe les mucilages parmi les matières organiques renfermant de l'oxygène et de l'hydrogène dans les proportions de l'eau, et les rapproche des matières amylacées.

Mulder reprend de nouveau ses expériences et confirme en partie les résultats de Schmith.

Guérin attribue aux mucilages la composition de la gomme Arabique, ils contiendraient, d'après lui, 67 % d'Arabine.

Gerhardt n'y voit autre chose qu'un tissu cellulaire renfermant une matière soluble gonflée par absorption d'eau, et dont l'organisation serait celle de l'amidon.

Cramer en fait des dérivés de la Cellulose s'en distinguant par une dilatation considérable.

M. Mangin les rapproche des composés pectiques, grâce à la présence de pectine dans leur masse. Il étudie le mucilage de graine de lin et recherche les osazones formées par l'action de la phénylhydrazine sur les sucres provenant de l'hydratation des mucilages. L'obtention de trois de ces osazones

avec l'Arabinose, la glucose et un troisième sucre non encore isolé, prouve que les mucilages dont dérivent ces substances contiennent des hydrates de carbone.

Ce fait rapproché de la coloration obtenue avec le rouge de ruthénium, (composés pectiques) et par l'acide phosphorique iodé cellulose), semble montrer que la constitution de certains mucilages est hétérogène et qu'ils contiennent de la cellulose et des produits pectiques.

Partant de là, il propose la classification suivante:

1° Mucilages purement cellulosiques, ne possédant que les réactions de la cellulose (Mucilage des bulbes d'Orchidées).

2° Mucilages pectiques, possédant exclusivement les réactions des composés pectiques, et ne contenant pas de cellulose (Mucilages de Malvacées des Anothera, des Symphytum, de quelques Rosacées, etc.)

3° Mucilages mixtes, renfermant à la fois de la cellulose et des composés pectiques et passant insensiblement, soit aux mucilages pectiques, soit aux mucilages cellulosiques.

(a) Passant aux mucilages pectiques (Mucilages de la graine de lin, du Plantago Psyllium).

(b) Passant aux mucilages cellulosiques (Mucilages de la graine de coing, des Sinapis, etc.)

4° Mucilages callosiques, Caractérisés par une liquéfaction plus ou moins complète, suivant le degré de maturité des organes où on les rencontre. (Membranes des cellules mères polliniques, des sporanges des Mucoracées.)

5° Mucilages des Algues.. Ces mucilages paraissent formés de cellulose unie à une substance, la gélose, voisine des composés pectiques, mais s'en distinguant par certaines réactions.

Les mucilages se rencontrent dans un grand nombre de végétaux, notamment dans les Malvacées, les Tiliacées, certaines Rhamnacées, les graines de lin, de Coings, de Psyllium, un grand nombre d'Algues, les Cactées, les Crassulacées, les Aloès, etc, etc.

Généralement ces mucilages sont localisés dans certaines cellules qui en sont alors totalement remplies, les cellules voisines restant vides de cette matière.

Dans d'autres plantes, on rencontre d'autres dispositions de l'appareil mucifère. C'est ainsi que dans les Laminariacées on rencontre des canaux mucifères anastomosés entre eux, provenant originairement de méats formés par écartement des cellules voisines et munis à leur base d'un certain nombre de cellules

sécrétrices spéciales (M. Guignard).

Chez les Malvacées on trouve fréquemment dans la partie corticale, des sortes de réservoirs à mucilage provenant de la résorption des parois séparant deux ou plusieurs cellules mucifères voisines, (Fig 10.)

Chez le <u>Curculigo recurvata</u> on rencontre des canaux de dissociation entourés au début de cellules de bordure spéciales, mais semblant s'élargir ensuite par la destruction de ces cellules, ce qui expliquerait leur forme irrégulière. (M. R. Pirotta)

Nous avons essayé d'étudier les mucilages, et, dans ce but, nous avons songé à employer les colorants qui nous avaient servi dans l'étude des gommes. Nous avons dû renoncer à leur emploi pour les raisons suivantes :

Si l'on opère comme on l'a fait pour les gommes, on ne peut monter les préparations à l'eau, les mucilages s'y gonflant énormément au point de rendre leur localisation impossible. D'autre part on ne peut songer à employer l'alcool ni la glycérine qui décolorent presque instantanément les préparations; de même l'acétate de potasse qui détruit la couleur verte.

Après divers essais nous nous sommes

arrêté au procédé suivant :

Les pièces à étudier sont mises à macérer dans une solution saturée d'acétate mercurique jusqu'à coagulation du mucilage qu'elles contiennent. Les coupes faites dans ces échantillons sont d'abord placées dans une solution faible de safranine dans l'alcool, lavées à l'acétate mercurique, plongées dans une solution de vert acide JEEE, telle que nous l'avons utilisée pour les gommes, lavées une dernière fois à l'acétate mercurique et finalement montées dans la glycérine. Les colorations ainsi obtenues ne disparaissent que lentement et permettent d'observer la préparation pendant un temps suffisant.

Nous nous sommes demandé s'il n'y aurait pas une certaine analogie entre la formation des mucilages et celle des gommes.
Pour le savoir, nous nous sommes adressé à un certain nombre de plantes mucilagineuses : le Sparmania Africana, plusieurs malvacées indigènes, des Tiliacées, des Rhamnacées, des Aloès, etc.

L'observation n'est pas concluante dans nombre de cas, parceque les cellules à mucilage sont complètement gorgées de cette substance, à quelque époque qu'on les examine.

Toutefois les malvacées et en particulier la Grande Mauve (Malva sylvestris) et la Rose trémière (Althæa Rosea), nous ont fourni des résultats intéressants.

Si l'on examine avec soin des coupes minces faites dans une tige de Mauve, ou mieux encore dans un pétiole de Rose trémière, on remarque de place en place, et plus spécialement dans le voisinage du collenchyme, des cellules en voie de transformation mucilagineuse.

Dans l'intérieur de chacune de ces cellules on voit, appliquée contre la paroi primitive, une couche d'épaississement de volume variable et comparable jusqu'à un certain point à celles que l'on a rencontrées dans les tissus des arbres atteints de gommose.

Cette couche d'épaississement a refoulé, en se formant, le protoplasme de la cellule qui se trouve condensé dans la cavité centrale avec tous les éléments figurés qu'il contenait, leucites, noyau, etc.

En outre, nous avons pu observer dans une grande cellule presque entièrement remplie par cet épaississement, que cette formation interne présentait des stries concentriques bien nettes, sensiblement parallèles

avec parois de la cellule. Ces stries étaient rendues très facilement visibles par la coloration de la coupe au moyen d'une solution hydroalcoolique faible de violet de méthyle 6 **B**. (Fig 11).

Cette observation semble donc confirmer l'opinion qui tend à se généraliser, à savoir que les mucilages sont des dérivés de la membrane.

Appendice.

Appendice à la partie Chimique.

Notre travail sur les gommes était presque terminé, lorsque M. Garros présenta à la Faculté des Sciences de Paris une thèse importante, relatant ses travaux sur les acides gummiques et sur un sucre nouveau dérivant des matières gommeuses. Aussi croyons-nous devoir en extraire les résultats intéressant le plus directement la question des gommes.

Action sur les acides gummiques de l'acide sulfurique étendu. — Lorsqu'on fait agir l'acide sulfurique sur les acides gummiques, on obtient, ainsi qu'on l'a vu plus haut, des matières sucrées appartenant au groupe des galactoses. On croyait jusqu'ici que, par saccharification au moyen de l'acide sulfurique étendu, on n'obtenait qu'un seul sucre, tantôt l'Arabinose ($C^5H^{10}O^5$), tantôt la galactose ($C^6H^{10}O^6$) suivant le cas. M. Garros établit que dans cette saccharification on obtient <u>à la fois</u> les deux sucres <u>Arabinose</u> et <u>galactose</u> que l'on peut séparer par le procédé suivant :

On prend 9 à 10 gram. d'acide gummique 40 gram. d'eau et 1 gr. d'acide sulfurique, on chauffe au Bain Marie jusqu'à ce qu'une prise d'essai ne précipite plus par 2/3 de son volume d'alcool; on neutralise la solution par du carbonate de baryte, on filtre, et on évapore en consistance de miel. On fait alors digérer au B. M. le produit avec de l'alcool absolu dans un ballon muni d'un réfrigérant ascendant. L'Arabinose est assez soluble dans l'alcool absolu; tandis que la galactose ne l'est pas sensiblement. La solution alcoolique évaporée donne l'arabinose qu'on purifie par plusieurs cristallisations. Le résidu bien lavé à l'alcool absolu, est dissout dans de l'alcool à 80° qui l'abandonne par évaporation.

Action de l'acide sulfurique concentré.

Si on prend une solution d'acide gummique à 10 % et qu'on la mette sur de l'acide sulfurique concentré (D = 1,84), on voit se développer, au niveau de la couche de séparation, une magnifique coloration rouge cramoisi, tandis que la couche non attaquée est verdâtre. Ce fait, rapproché des colorations obtenues dans les mêmes conditions avec des solutions d'acide gallotannique, cachoutannique, etc., rapproché également de la production de pyrocatéchine par distillation sèche de l'acide

-gummique fit penser à Mr Garros que l'acide gummique était susceptible de fournir, par l'action de l'acide sulfurique concentré, des corps analogues à ceux fournis par les tannins colorant en vert les sels de fer.

Il obtint en effet un acide analogue à ceux produits par le tannin ordinaire et l'acide morintannique, auquel il donna le nom d'acide rufigummique. Voici comment il opère pour obtenir ce produit :

On prend une solution de :

Acide gummique . . . . 40 gr.
Eau distillée . . . . 400 gr.

On la verse dans un ballon contenant 1000 gram. d'acide sulfurique concentré en opérant avec précaution de manière à ce qu'il n'y ait pas mélange. Puis on refroidit par immersion dans l'eau froide. Au bout d'une heure environ la réaction est terminée ; on le reconnaît à ce que la coloration rouge a gagné toute la masse gommeuse. On étend alors de 10 volumes d'eau, l'acide rufi-gummique se précipite au bout de quelques heures on le recueille sur un filtre. Le liquide filtré contient de la galactose. Le précipité bien lavé à l'eau est desséché dans le vide sur l'acide sulfurique. Le rendement est d'environ 5 %.

L'acide rufigummique se présente sous forme de petits grains cristallins, insolubles dans l'eau, assez solubles dans l'alcool fort et l'éther. Il se dissout dans l'acide sulfurique concentré en donnant une belle coloration rouge. Il se dissout également dans l'ammoniaque en donnant une solution rouge pourpre. En suspension dans l'eau acidulée il offre une fluorescence verte. La chaleur à 220° le détruit en partie. Enfin il ne teint pas les tissus mordancés et forme avec l'eau de baryte et l'acétate de plomb des précipités rouge sale.

La composition centésimale est la suivante :

C	64,21
H	3,77
O (diff.) . . .	31,95.

Les propriétés de l'acide rufigummique, analogues à celles des acides rufigallique et rufimorique préparés dans les mêmes conditions avec les tannins correspondants, rapprochent déjà l'acide gummique du tannin.

Acide Cérabique — Sous ce nom l'auteur désigne la partie organique de la gomme de Cerisier soluble.

Cet acide, qui peut être rapproché de l'acide gummique, donne comme lui, par saccharification au moyen de l'acide sulfurique

étendu, de la galactose et de l'arabinose. Il s'en distingue en ce que, traité en solution très épaisse par l'acide sulfurique concentré, il ne donne pas de matière insoluble, tandis que, dans les mêmes conditions, l'acide gummique donne de l'acide métagummique insoluble.

Acide ruficérabique. — Par un procédé entièrement analogue à celui suivi pour l'acide gummique, M. Garros a préparé un acide ruficérabique correspondant à l'acide rufigummique. Cette substance se présente sous forme de petits cristaux très nets, de couleur rouge brun, insolubles dans l'eau, assez solubles dans l'alcool et l'éther. Ses autres propriétés sont analogues à celles de l'acide rufigummique.

Sa composition centésimale est la suivante :

C	63,08
H	3,96
O (diff.)	32,96

Les propriétés de l'acide ruficérabique permettent également de rapprocher l'acide cérabique des tannins.

Tannin de la Cérasine. — Cérasine artificielle. — On sait que la Cérasine est la partie insoluble de la gomme de cerisier. M. Garros établit la présence de tannin dans

la Cérasine. En effet si l'on traite la Cérasine par du sulfate ferroso-ferrique on obtient la coloration verte caractéristique des tannins verts. Ce tannin est la cause de l'insolubilité de la Cérasine. En effet si l'on prend une solution de gomme de cerisier soluble et qu'on la mélange aux divers tannins : acides cachoutannique gallotannique, etc., on coagule la solution gommeuse, et le produit précipité offre toutes les propriétés de la Cérasine. M. Garros a donc ainsi obtenu la Cérasine artificielle.

Le tannin de la Cérasine ou acide Cérabitannique peut être extrait par l'action de l'éther sur de la poudre fine de Cérasine (soit en opérant par déplacement, soit au moyen de l'éther bouillant.)

La solution éthérée, distillée pour recueillir l'éther, abandonne de fines aiguilles cristallines, fondant vers 120°, solubles dans 90-100 p. d'eau froide, solubles dans l'eau bouillante, l'alcool, l'alcool méthylique, l'éther. L'acide cérabitannique possède une saveur astringente et une faible réaction acide. Par distillation sèche il donne de la pyrocatéchine; la potasse fondante le transforme en phloroglucine.

Sa composition en centièmes est la suivante:

C	60,57
H	4,01
O (diff.)	35,42

Le tannin de la Cérasine proviendrait de la gomme de Cerisier soluble.

Dualité constitutive de l'acide gummique et de l'acide Cérabique.

Partant de ces diverses expériences et notamment de l'action de l'acide sulfurique dilué sur les acides gummiques et cérabique, M. Garros admet que ces acides sont composés chacun de deux principes différents qui seraient combinés ensemble. Cette hypothèse permettrait d'expliquer les différences de pouvoir rotatoire que l'on rencontre dans les divers échantillons d'une gomme de même provenance.

Prunose ($C^5 H^{10} O^5$). — Continuant ses recherches sur la gomme de prunier, M. Garros a obtenu par saccharification de cette gomme un nouveau sucre en C^5, auquel il donne le nom de prunose, et qui se différencie nettement des autres pentoses obtenues jusqu'à ce jour.

Pour préparer ce sucre on met dans un ballon 1 Kilogr. de gomme de prunier grossièrement pulvérisée et 8 litres d'acide sulfurique étendu à 5%. Lorsque la gomme est complètement gonflée

on chauffe le ballon, muni d'un réfrigérant ascendant pendant 20 heures au bain de sable, et en agitant de temps en temps.

La liqueur est neutralisée par le carbonate de chaux, filtrée et évaporée au B. M, en consistance de miel, on reprend par l'alcool absolu bouillant, on filtre, et on concentre la solution alcoolique jusqu'en consistance très épaisse. Au bout de 15 jours environ elle est cristallisée, on reprend par l'alcool absolu bouillant, on filtre et on concentre. La liqueur concentrée laisse déposer des agglomérations de petits cristaux qu'on essore à la trompe et qu'on lave à l'alcool absolu froid; on les purifie par cristallisations répétées.

La prunose cristallise en petits prismes brillants, anhydres fondant à 151-152°. Elle est soluble dans l'eau froide, insoluble dans l'alcool absolu froid, soluble dans l'alcool absolu bouillant. Elle se dissout dans:

Eau à 40° . . . . 1 p. 16
Alcool à 93 – à 14° . . . . 352 p. 80
Alcool absolu bouillant . . . 22 p. 20.

Elle est soluble à 50° dans l'éther acétique, insoluble dans l'éther.

Elle possède une saveur sucrée plus intense que l'arabinose, réduit la liqueur de Fehling

et l'azotate d'argent ammoniacal. Elle ne fermente pas par la levure de bière.

Chauffée, elle entre en ébullition à 180-185°
et se décompose à cette température.

Chauffée légèrement avec de l'acide chlorhydrique elle donne du furfurol

Sa composition au centième est la suivante:

		Théorie pour $C^n H^{2n} O^n$
C. . . .	39.90	40. ..
H . . .	6.74	6.66
O (diff) . .	53.36	53.34

Son poids moléculaire, déterminé par la méthode cryoscopique de Raoult, est 157,66 alors que le chiffre théorique pour $C^5H^{10}O^5$ est 150.

La prunose est donc un sucre de formule $C^5H^{10}O^5$.

Elle est dextrogyre; son pouvoir rotatoire très variable pendant les premiers instants de sa dissolution, devient constant si on chauffe la solution à 45°.

Enfin chauffée avec AzO^3H, la prunose donne de l'acide oxalique.

Appendice à la partie botanique.

Au cours de nos recherches sur la marche de la gommose, l'objection suivante nous fut adressée.

Si l'on traite des coupes de tiges jeunes d'Acacias gommiers par le rouge de Ruthénium (oxychlorure de Ruthénium ammoniacal), on voit toutes les parties non lignifiées de la coupe manifeste une coloration rouge, même dans le cas où par l'action du rouge de Cassella et vert acide une coupe analogue se colore uniformément en vert.

Lorsque le rouge de Cassella se fixe sur l'assise génératrice, on voit le rouge de Ruthénium colorer cette assise, le liber, ainsi que quelques cellules du parenchyme cortical et de la moelle. Enfin à une époque plus avancée le rouge de Ruthénium colore les mêmes tissus sur lesquels se fixe le rouge de Cassella.

Comme le rouge de Ruthénium possède une affinité toute particulière pour les tissus mucilagineux il est permis de se demander si la coloration de l'assise génératrice n'a-

le rouge de Cassella ne serait pas due à une substance autre que la gomme fixant également le rouge de Ruthénium.

Pour répondre à cette objection nous avons fait des séries de coupes dans des plantes quelconques qui ne soient ni mucilagineuses ni gommifères, par exemple le Populus pyramidalis, l'Alnus glutinosa, le Corylus avellana, l'Aristolochia clematitis, etc. Ces coupes ont été colorées successivement par le rouge de Ruthénium d'une part, et le rouge de Cassella et vert acide d'autre part.

Invariablement le rouge de Ruthénium s'est fixé sur toutes les parties molles des tissus, tandis que le rouge de Cassella ne se fixait sur aucune, laissant la préparation uniformément colorée en vert. Le rouge de Ruthénium ne colore donc pas uniquement la gomme et les mucilages. On sait du reste que M. Mangin en fait l'un des colorants des matières pectiques. Comme ces matières pectiques se rencontrent dans un grand nombre de tissus jeunes, il se peut que la coloration des jeunes tiges de gommiers par le rouge de Ruthénium soit due tout simplement à la présence de composés de cette nature.

Nous terminerons cette étude des gommes par l'observation suivante :

En étudiant comparativement les Acacias gommiers et des arbres quelconques de la famille des Légumineuses, nous avons rencontré dans un certain nombre d'entre eux, et en particulier chez les Robinia, des formations analogues à celles déjà observées dans les Acacias.

Dans le bois, certains groupes de cellules présentent des couches d'épaississement interne semblables à celles qui se rencontrent dans les troncs de gommiers, et colorés également en rouge par le rouge de Cassella. Cependant nous n'avons jamais remarqué d'exsudat quelconque dans les vaisseaux du bois, ni de désorganisation profonde des cellules du parenchyme.

Nous ne croyons pas que le fait d'avoir retrouvé dans des Robiniers des épaississements analogues à ceux observés dans les Acacias, doive faire penser à la présence constante de cette formation dans les légumineuses : en effet si l'on étudie des coupes d'Acacias non gommiers on ne la retrouve pas.

Quoiqu'il en soit il y a là un point qu'il serait intéressant d'élucider mais que

Le manque de temps ne nous a pas permis
d'étudier comme nous l'aurions désiré.

Bibliographie

Freidank. – Ann. der Chem. und Pharm., t XX, p. 197.

Guérin. – Mémoire sur les Gommes. – Ann. de Phys. et Chimie, 3e Série, t XLIX, p. 248 et suiv.

Vauquelin. – Bulletin de Pharmacie, t III, p. 56.

Simonnin. – Ann. de physique et chimie, t I, p. 319.

Jolly. – Thèse de Paris 1870

Wurtz. – Dictionnaire de Chimie.

Vée. – Thèse de Paris 1888.

Heckel et Schlagdenhauffen. – Composition de la gomme d'Acacia dealbata. – Jnal de Ph.cie et de Ch. – 1er Août 1890.

Cookes. – Report on the Gums, Resins, Oleo-resins, and resinous products. – London, India-Museum, 1874.

Fermond. – Sur la transformation de la gomme du Sénégal en sucre. – Rép. de Chim. appl., t II, p. 59.

Schützenberger et Naudin. – Dérivés acétiques de l'Arabine. – Comptes rendus, t. LXI. p. 485.

Martin. – Thèse de Paris, 1855

Giraud. – Thèse de Paris, 1875

Collardot. – Thèse de Montpellier 1884.

Fleury. – Sur la Gomme de Grevillea. – Jnal de Ph.cie et de Chimie 1884, 1er Sem, p. 479.

Bauer. – Sur la production d'un sucre à l'aide de la gomme de Pêcher. – Versuchs-Stationen, 1888, p. 33.

Bauer. – Sur la Galactose de la Gomme de Prunier. – Versuchs-Stationen 1888. p. 215

Bourquelot. – Sur la préparation de la Galactose. – Jnal de Phcie et Ch. 1886, 1r sem., p. 51. – Arch. de Phcie 1886. p. 315

Arabinose, Soc. de Phcie de Paris. 3 Août 1887. – Arch. de Phcie 1887. p. 417.

Tollens et Kent. – Ann. der Chem. 1885. p. 224.

Kiliani. – Non identité de l'Arabinose et de Galactose. – Berichte d. deutsche. chem. Gesell. 15, 34.

L. Patouillard. – Jnal. de Phcie et Chim. 1879. 1r sem., p. 533.

Mangin. – Etude sur les composés pectiques dans les végétaux. – Jnal de Botanique 1891. p. 400 et 440; 1892, p. 211.

Scheibler. – Vorläufige Mittheilung über die Metapectinsäure aus Zuckerrüben. – Berichte d. deutsch. chem. Gesell. 1861, t. I, p. 58. – Même recueil 1868 p. 57.

Frémy. – Encyclopédie p. 47.

Reichardt. – Ueber das Vorkommen der Arabinsäure (Gummi) in der Zuckerrüben, und über den Arabinzucker (Gummizucker). – Berichte d. deuts. chem. Gesell. t VI, 1873, p. 612

Schmidt. – Ueber Pflanzenschleim und Bassorin. – Ann. der Chem. u. Ph. – Liebig 1844, t. 51. p. 29

Reichardt. – Pararabin, ein neues Kohlehydrat. – Berichte d. d. chem. Gesell. t VIII, 1875 p. 807.

Giraud. – Etude comparative des Gommes et des mucilages. – Comptes rendus t. 80, 1875, p. 477.

Schweinfurth. – Akazienarten des Nilsgebiets. – Linnaea 1867, I.

Guillemin, Perrottet et Girard. – Flora Senegambiae, I., p. 246.

Louvet. – Jnal de Phcie 1876. p. 407.
Palme. – Beschreibung von Kordofan – Jahresber. der Ph. 1842. p. 339.
Flückiger. – Schweiz Woschensch. für Pharm., 1869, p. 262.
– id. – – Pharmakognosie II, – A, – p. 3
– id. – et Hanbury. – Pharmakographia p. 233.
Masing. – Archiv. d. Pharm. 1879, p. 216.
Frank. – Pringsheim Jahrber. für wiss. Botanik 1866. p. 161
Wigand. – Ebenda, 3, p. 115
Möller. – Sitzungber. d. Wiener Akad. 1875 et Büchner's Repetorium 1876
Gehe. – Handelssorten des arabischen Gummi – Encyclopädie d. Pharm.
Thomas Maben. – Bemerkungen über einige Gummimuster – Jahresber. d. Pharm. 1891 p. 120 et suiv.
Reinmann. – American Jnal of Pharmacy, avril 1881.
Ed. Blanc. – L'Acacia gommifère de Tunisie (Lettre) – Bull. soc. bot. de France 1887. p. 117.
E. Cosson. – Note sur le même sujet – Bull. soc. bot. de France, 1887, p. 121.
E. Pellissier. – Description de la Régence de Tunis 1853, p. 137 et 138.
Doûmet – Adanson. – Note sur l'Acacia gommifère de Tunisie – Comptes-rendus acad. des sc., 29 9bre 1874, p. 1177 à 1178.
S. Cotton. – La traite des Gommes au Sénégal – Bull. de Phcie de Lyon, Déc. 1893.
S. Rideal et E. Youle. – La gomme de l'Inde du marché anglais – Pharm. Jnal and Transact. 1891, No 1104, 147.

Simonds. – Bulletin of Pharmacy 1891 p. 504
J. Holfert et Mander. – Von den ostindischen Gummisorten Amrad, Umrawatti und Ghatti – Jahresber. d. Pharm. 1889 p. 25.
Naudin. – Gomme d'Australie – Jnal. d'Hygiène 11 avril 1889
J. Maiden. – Wattlegummi – Jahresber. d. Pharm. 1890 p. 51–52.
X... – Des gommes pouvant remplacer la Gomme arabique (Jnal. de Phcie d'Alsace–Lorraine – Janv. 1889.
Beijerinck – Oderzockingen. – Amsterdam 1884 – Voir aussi Jahresb. d. Pharm. 1883–1884 p. 18
Wiesner. – Sitzungber. d. Wiener Akad., Juli 1885
Valenta. – Die Klebe und Verdickungsmittel – Kassel 1885.
Husemann et Hilger. – Pflanzenstoffe II, A, 1, p. 131.
Sieckenberger. – in Chemische Zeitung 1890, 14. 250
Flückiger et Hanbury. – Histoire des Drogues p. 419
Cauvet. – Matière médicale II, p. 510
Guibourt et Planchon. – Histoire naturelle des Drogues simples III p. 318 et p. 439.
Kützing. – Grundzüge d. Phil. Bot., 203–204
Unger. – Anat. und Physiol. d. Pflanzen, 1855, p. 119
Cramer. – Ueber das Vorkommen und Entstehung einiger Pflanzenschleime in Pflanzenphysiologie Untersuchungen, von Karl Nägeli und Cramer 1855 p. 8.
Hugo von Mohl. – Untersuchungen über die Entstehungsweise der Tragantgummi. – Bot. Zg. 1857 p. 36 et ss
Karsten. – Ueber Entstehung des Wachses, Gummi und Schleimes Bot. Zg. 1857.

Trécul. — Production de la Gomme chez le cerisier, le prunier, l'amandier, l'abricotier et le pêcher — Procès-verb. de la Soc philomatique, 12 Juill. 1862 — et Jnal de l'Institut, 1862, p. 248.
Wigand. — Ueber die Desorganisation der Pflanzenzelle — in Pringsheim's. Jahrbcr. 1863, III, p. 55 et 115.
Frank. — Ueber die anatomische Bedeutung der vegetal. Schleime. — Kirschgummi. — Pringsheim's Jahrbcr. 1866-67, t. V - p. 161
Sorauer. — Landwirthsch Versuchs-Stationen 1875, t. XV, N°6, p. 454.
Guibourt et Planchon. — Gomme de Nopal — in Drogues simples, t III p. 252.
Maisch. — Gomme Mangle. — in Jahresb. d. Pharm. 1885. p. 139.
Prillieux. — Etude sur la formation de la gomme dans les arbres fruitiers — Ann. des Sc. nat. (bot.) 1875. p. 176 et suiv.
Mangin. — Observations sur la membrane cellulosique — Comptes-rendus, 28 X^{bre} 1891
Wiesner. — Ueber das Gummi ferment (Wien — Gerold's Sohn) — voir aussi Jahresb. d. Pharm. 1885.
+ Liebermann. — Untersuchung von Gummi arabicum und Gummi Senegal — Jahresber. d. Ph. 1890
+ Rideal et Youle. — Ueber Gummi arabicum und seine modernen Substitutionsproducte, in Jahresb. d. Pharm. 1891 — voir aussi The Chemist and Druggist 1891, 788.
+ A. Jacksch. — voir Chemiker Zeitg. 1891, 77.
+ Reichl et Breinl. — voir American Jnal of Pharmacy 1882, p. 212, d'après Chem. Industrie.

× X.... – Gummi arabicum, – Verfälschung mit Dextrin. – Jahresber. der Pharm. 1886. p. 31.

× Chevallier et Baudrimont. – Dict. des altér. et falsif., p. [illegible] et suiv.

Bourgoin. – Traité de Pharm. Galénique, p. 260 et suiv.

Guignard. – Etudes sur l'appareil mucifère des Laminariacées

R. Pirotta. – Sur la présence de réservoirs à mucilage dans le Curculigo recurvata, – in Annuario del R. instituto bot. di Roma, 1892, fasc. 1

F. Garros. – Acides gummiques et gummose – Thèse de la faculté des Sc. – Paris, mai 1894

Jadin. – Du siège des principes médicamenteux dans les végétaux – Thèse d'agrégation – Paris – mai 1894

Planches

Les colorations reproduites sur ces planches sont celles qui ont été obtenues sur les coupes par l'emploi du rouge de Cassella et du vert acide JEEE (Poirrier)

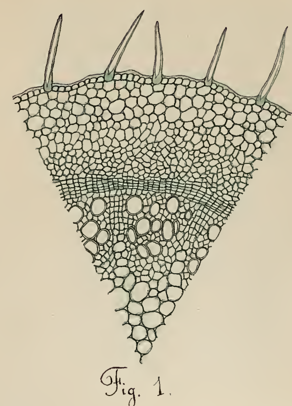


Fig. 1.

Il n'y a encore aucune trace de gommose
dans les tissus encore très jeunes (début de la différ. secondaire)
Coupe d'une tige d' A. dealbata



Fig. 2

La réaction de la gomme se manifeste
dans l'assise génératrice (coloration rouge par le rouge Cassella)
Coupe d'une tige d' A. dealbata

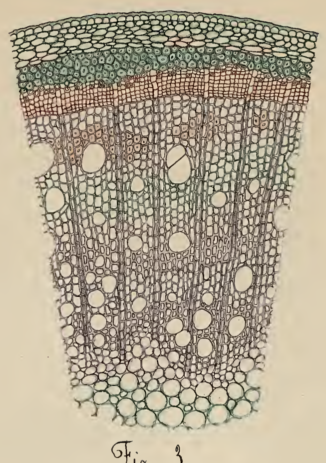


Fig. 3

Les fibres péricycliques ont épaissi leurs parois sans cependant contenir de gomme. – Fibres éparses dans le jeune bois à parois épaissies et gommifères dans la partie épaissie

Coupe d'une tige d'A. Melanoxylon.

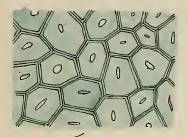


Fig. 4
Détails de l'épaississement des fibres péricycliques

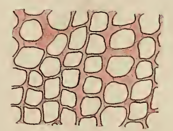


Fig. 5
Détails de l'épaississement des élements libériens.

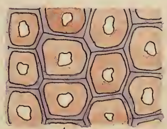


Fig. 6
Détails de l'épaississement des fibres de jeune bis gommifères

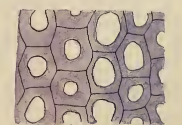


Fig. 7.
Détails de l'épaississement des fibres de bois âgé non gommifères.

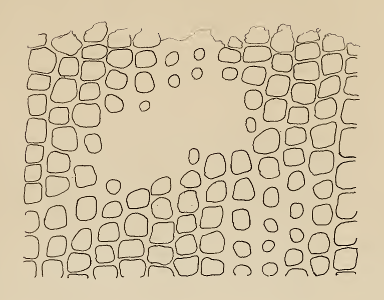


Fig. 8

Formation des lacunes dans l' Ecorce

Détails des cellules du parenchyme en voie de destruction

Coupe d' Acacia Senegal

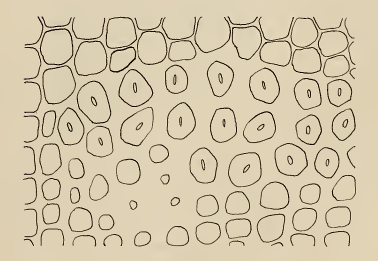


Fig. 9

Formation des lacunes dans l' Ecorce

Epaississement et dissociation des fibres péricycliques.

Coupe d' Acacia Senegal

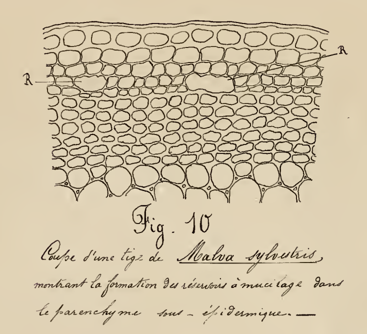


Fig. 10

Coupe d'une tige de Malva sylvestris, montrant la formation des réservoirs à mucilage dans le parenchyme sous-épidermique. —

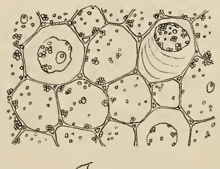


Fig. 11

— Cellules en voie de transformation mucilagineuse dans le pétiole d'Althaea Rosea.